

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-253147

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.⁵

H04N 1/40

識別記号

101 E

庁内整理番号

9068-5C

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 27 頁)

(21)出願番号 特願平5-122879

(22)出願日 平成5年(1993)5月25日

(31)優先権主張番号 特願平4-349443

(32)優先日 平4(1992)12月28日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006079

ミノルタカメラ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 久保 広明

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(72)発明者 田中 俊幸

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(72)発明者 前田 由香里

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

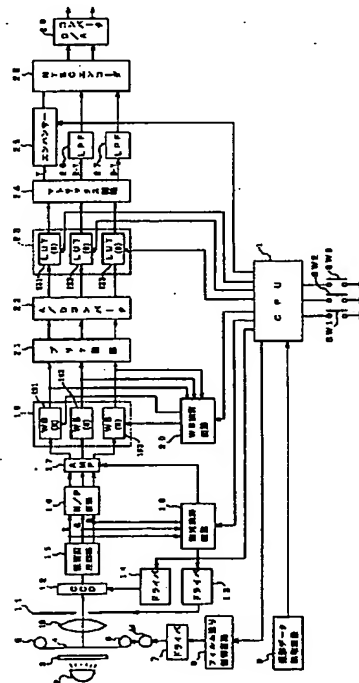
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54)【発明の名称】 フィルム画像再生装置

(57)【要約】

【目的】 各コマのフィルム画像を撮影内容を考慮した好適な画質に補正してTVモニターに再生表示する。

【構成】 フィルム4の各コマの画像をCCD12で撮像し、この撮像画像に雑音抑圧回路15からD/Aコンバータ29の一連の処理回路で所定の信号処理を施して得られる画像をTVモニターに再生表示する。 γ 補正回路23は複数の階調補正テーブルを有し、エンハンサー25は複数の輪郭補正テーブルを有している。各コマに対応して記録された露光レベル、撮像倍率、光源、合焦精度等の撮影データを撮影データ読取装置9で読み取り、この撮影データに基づいて階調補正及び輪郭補正の画質補正内容が設定される。そして、上記信号処理において γ 補正回路23で階調補正内容に対応する階調補正テーブルを用いて階調補正を施し、エンハンサー25で輪郭補正内容に対応する輪郭補正テーブルを用いて輪郭補正を施すようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィルムの各コマに撮影されたフィルム画像を光電変換手段で撮像し、この撮像画像を再生表示するフィルム画像再生装置において、上記フィルム画像の各コマに対応して記録された撮影に関する情報を読み取る情報読取手段と、上記撮影に関する情報から画質補正の内容を設定する階調補正設定手段と、設定された画質補正内容に基づいて上記撮像画像の画質を補正する画質補正手段とを備えたことを特徴とするフィルム画像再生装置。

【請求項2】 フィルムの各コマに撮影されたフィルム画像を光電変換手段で撮像して得られる撮像画像を低輝度領域と高輝度領域とに分割するとともに、低輝度領域の撮像画像と高輝度領域の撮像画像とを異なるガンマ特性でそれぞれ γ 変換した後、合成し、該合成画像を再生表示するフィルム画像再生装置であって、上記低輝度領域と高輝度領域との境界の近傍領域を境界領域として抽出する境界領域抽出手段と、合成画像における低輝度領域と高輝度領域との境界部分の濃度特性が連続かつ滑らかに変化するように上記境界領域内の画像の濃度特性を補正する濃度補正手段と、 γ 変換後の低輝度領域及び高輝度領域の画像と濃度補正後の境界領域の画像とを合成する画像合成手段とを備えたことを特徴とするフィルム画像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、フィルムの各コマに撮影された画像を光電変換手段で撮像し、この撮像画像をTVモニター等に再生表示するフィルム画像再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、フィルムの各コマに撮影された画像（以下、フィルム画像という）をCCD（Charge Coupled Device）等の撮像装置で撮像し、この撮像画像をTVモニター等に再生表示するフィルム画像再生装置が知られている。そして、この種の装置は、TVモニターにおける再生画像の画質を調整すべく撮像画像の階調特性や輪郭特性等が補正可能になっている。

【0003】 例えば特開昭62-161143号公報には、予め複数の絵柄に対応して複数の階調補正テーブルと色補正テーブルとを用意しておき、撮像画像の平均透過濃度、最大透過濃度、最小透過濃度及び赤、青、緑、肌色等の各色の個数等の情報から当該撮像画像の絵柄を分類し、分類された絵柄に対応した所定の階調補正テーブル及び色補正テーブルを用いて撮像画像の階調補正と色補正とを施すフィルム画像再生装置が示されている。

【0004】 また、特公昭63-38154号公報には、フィルム画像を走査して得られる撮像画像をTVモニターに表示するフィルム画像再生装置において、撮像画像から階調及び色の情報を算出し、この算出値を予め

設定された標準値と比較して再生画像において適正な階調と色とを再現するための走査条件を算出するフィルム画像再生装置が示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、写真撮影の場合、風景写真、多数の人物の集合写真、ポートレート及びマクロ撮影写真等の種々の撮影目的があり、これら撮影目的に応じて再現すべき画質は異なるものである。

【0006】 例えばマクロ撮影写真の場合は、花や昆虫等の主被写体を強調し、該主被写体が明瞭に再現されることが好ましい。ポートレート風の写真の場合は、背景との調和を損なわない程度に背景に対して人物等を少し強調し、人物等の主被写体が背景によって引き立てられるように再現されることが好ましい。

【0007】 また、光源によって撮影されたフィルム画像の階調及び色等の特性が異なり、例えばタングステン光や蛍光灯の下で撮影されたフィルム画像は日中の太陽光を光源としたものに比べて軟調になる傾向があり、太陽光であっても曇天や青天では、晴天のものに比べて軟調になる傾向があることはよく知られている。

【0008】 従って、例えばポートレート風の写真の場合、タングステン光や蛍光灯の下で撮影されたフィルム画像或いは曇天の日に撮影されたフィルム画像は全体的に軟調になり、このフィルム画像を通常の階調補正及び色補正を施してTVモニターに再現すると物足りない感じがすることになる。

【0009】 また、フラッシュを発光して撮影した場合は、撮影距離により被写体に照射される発光量が異なるので、フィルム画像の背景と被写体との輝度バランスが適正でないことがある。例えば近距離の被写体をフラッシュを発光して撮影したフィルム画像をTVモニターに再生した場合、被写体が背景に対して白く浮き上がり、不自然な画像となる。

【0010】 上記特開昭62-161143号及び特公昭63-38154号公報のものは、フィルム画像を撮像して得られる情報に基づいて階調補正及び色補正の内容を設定するもので、各コマに対応して記録された撮影に関するデータ、例えば合焦精度、撮影倍率、光源及び露光レベル等のデータに基づいて階調補正等の画質補正内容を設定するものではない。

【0011】 従って、フィルム画像そのものの階調及び色を補正し、再生画像の全体的な画質を修正し得ても、上記風景写真等の撮影内容を考慮した適正な画質を得ることは困難である。

【0012】 また、輝度差が著しく大きい画像は、再生画像の輝度バランスが不自然になるので、好ましくは高輝度領域の画像に対する階調特性と低輝度領域の画像に対する階調特性とを異ならせ、各領域について輝度に応じた階調補正を行うことが望ましいが、上記公報にはフィルム画像を高輝度領域とそれ以外の領域とに分割し、

各領域の画像を当該領域の輝度に応じた階調特性により補正する技術は一切示されておらず、輝度差の大きいフィルム画像を自然な輝度バランスを有する画像に補正して再生することも困難である。

【0013】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、フィルム画像を撮像した撮像画像に撮影内容に応じた画質補正を施し、乃至は輝度差の大きいフィルム画像に対して輝度差を小さくする階調補正を施し、撮影内容及び撮影条件に対応した好適な画像をTVモニターに表示することのできるフィルム画像再生装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、フィルムの各コマに撮影されたフィルム画像を光電変換手段で撮像し、この撮像画像を表示するフィルム画像再生装置において、上記フィルム画像の各コマに対応して記録された撮影に関する情報を読み取る情報読取手段と、上記撮影に関する情報から画質補正の内容を設定する階調補正設定手段と、設定された画質補正内容に基づいて上記撮像画像の画質を補正する画質補正手段とを備えたものである（請求項1）。

【0015】また、本発明は、フィルムの各コマに撮影されたフィルム画像を光電変換手段で撮像して得られる撮像画像を低輝度領域と高輝度領域とに分割するとともに、低輝度領域の撮像画像と高輝度領域の撮像画像とを異なるガンマ特性でそれぞれ γ 変換した後、合成し、該合成画像を再生表示するフィルム画像再生装置であって、上記低輝度領域と高輝度領域との境界の近傍領域を境界領域として抽出する境界領域抽出手段と、合成画像における低輝度領域と高輝度領域との境界部分の濃度特性が連続かつ滑らかに変化するように上記境界領域内の画像の濃度特性を補正する濃度補正手段と、 γ 変換後の低輝度領域及び高輝度領域の画像と濃度補正後の境界領域の画像とを合成する画像合成手段とを備えたものである（請求項2）。

【0016】

【作用】請求項1記載の発明によれば、フィルムの各コマに撮影されたフィルム画像は光電変換手段で電気信号（以下、撮像信号という）に変換して読み取られ、この読み取られた撮像信号は所定の信号処理を施されてTVモニター等に再生表示される。

【0017】上記フィルム画像のVモニター等への再生表示に際し、当該コマに対応する撮影に関する情報、例えば合焦点、露光レベル、撮影倍率、光源及び撮影時期等の情報（以下、撮影情報という）が読み取られ、この撮影情報に基づいて所定の階調補正及び輪郭補正等の画質補正の内容が設定される。そして、上記撮像信号は、上記信号処理において、上記設定された画質補正内容に基づいて所定の画質が補正された後、TVモニター等に再生表示される。

【0018】また、請求項2記載の発明によれば、フィルム画像を撮像して得られる撮像画像が低輝度領域と高輝度領域とに分割され、各領域の撮像画像は、異なるガンマ特性によりそれぞれ γ 変換される。また、分割された低輝度領域と高輝度領域との境界の所定の近傍領域が境界領域として抽出され、 γ 変換後の該境界領域内に含まれる低輝度領域及び高輝度領域の画像の濃度特性が、合成画像における低輝度領域と高輝度領域との境界部分の濃度特性が連続かつ滑らかに変化するように、それぞれ補正される。そして、 γ 変換後の低輝度領域及び高輝度領域の画像と濃度補正後の境界領域の画像とが合成され、該合成画像がTVモニター等に再生表示される。

【0019】

【実施例】図1は、本発明に係るフィルム画像再生装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【0020】同図において、1はフィルム画像再生装置全体の動作を集中制御するマイクロコンピュータ（以下、CPUという）である。CPU1は、後述するようにフィルム4のコマ送りを制御するとともに、各コマの画像（以下、フィルム画像という）を撮像して得られる画像（以下、撮像画像という）の階調補正及び輪郭補正等の画質補正を制御する。上記階調補正及び輪郭補正の詳細については後述する。

【0021】2はフィルム4を照明する光源、3は上記光源2から照射された光を拡散させる拡散板、4は現像済みのネガフィルム、5、6は上記フィルム4を巻き取る巻取ローラ対である。上記巻取ローラ対5、6は、駆動源であるサーボモータM、該サーボモータMの駆動を制御するドライバ7及び該ドライバ7の動作を制御するフィルム送り制御回路8からなる駆動機構により自動的にコマ送りが行なわれるようになっている。

【0022】CPU1は、上記フィルム送り制御回路8に制御信号を送出し、フィルム4のコマ送りタイミングを指示する。上記フィルム送り制御回路8は、上記制御信号を受けてドライバ7を介してサーボモータMを所定量だけ回転駆動させ、フィルム4を1コマ分だけ巻き取る。

【0023】9は上記フィルム4の各コマ毎に記録された、合焦精度、撮影時の光源、輝度差、撮影時の露光レベル、撮像倍率及び撮影時期等の撮影に関するデータ（以下、撮影データという）を読み取る撮影データ読取装置である。上記撮影データは、フィルム4に各コマに対応して直接記録されているか、或いは半導体メモリやフロッピーディスク等の記録媒体に記録されている。前者の場合は、たとえばフィルム4の撮影領域外に磁気記録部を設け、該磁気記録部に各コマに対応して撮影データが磁気的に記録されている。

【0024】CPU1は、フィルム画像の再生動作を開始する前に上記撮影データ読取装置9を介して予め全コマの撮影データを読み出す。なお、撮影データがフィル

ム4に直接記録されている場合は、フィルム画像の再生のためのコマ送り時に当該コマの撮影データを読取るようにしても良い。

【0025】上記CPU1は、上記撮影データから再生すべきコマの撮像信号に施すべき階調補正及び輪郭補正の内容（以下、補正データという）を設定し、この階調補正データを後述する階調補正回路23に送出し、この輪郭補正データを後述するエンハンサー25にそれぞれ送出する。なお、これら補正データの詳細については後述する。

【0026】10は上記フィルム4の前方適所に配置され、フィルム画像を下記撮像素子12の撮像面に結像させるレンズ、11は下記撮像素子12への入射光量を調整する絞り、13、14はそれぞれ上記絞り11と撮像素子12とを駆動するドライバである。なお、ドライバ13は後述する測光演算回路16により動作が制御されるようになっている。

【0027】上記撮像素子12は、例えばフォトダイオード等の光電変換素子が2次元マトリクス状に配列されるとともに、各光電変換素子の受光面にR、G、Bの色フィルタが市松模様状に配置された単板式のカラーCCDイメージセンサからなり、撮像面に結像した上記フィルム画像の光像を電気信号（以下、画像信号という）に変換して読み取り、R、G、Bの各色の画像信号に分離して後段の処理回路に出力する。

【0028】15は上記撮像素子（以下、CCDという）12で発生する雑音を抑圧する雑音抑圧回路で、例えばリセット雑音を低減する相関二重サンプリング回路（CDS回路）、サンプリングノイズを低減するローパスフィルタ（LPF）等を有している。16はネガ像に対する画像信号をポジ像に対する画像信号に反転するネガ／ポジ反転回路（N／P反転回路）、17は画像信号のゲインを調整する増幅回路（AMP）、18は撮像対象となっているフィルム画像の輝度を測光する測光演算回路である。

【0029】上記雑音抑圧回路15から出力される各色の画像信号は上記N／P反転回路14に出力されるとともに、上記測光演算回路18に出力される。測光演算回路18は入力された画像信号からフィルム画像の輝度を算出し、更にこの算出結果から露出制御値と画像信号の適正レベルを算出する。そして、測光演算回路18は上記露出制御値を上記ドライバ13に出力し、該ドライバ13を介して上記絞り11の開口量を所定の制御値に設定するとともに、上記適正レベルをAMP17に出力し、各色の画像信号のレベルを適正レベルに調整する。

【0030】19は各色の画像信号のホワイトバランスを行うホワイトバランス（WB）回路、20はWB調整の適正値を演算し、この演算結果に基づいて上記WB回路19の駆動を制御するWB演算回路である。

【0031】上記WB回路19はR、G、Bの各色の画

像信号に対応して3個のWBアンプ191、192、193を有し、各WBアンプ191～193の出力は、上記WB演算回路20に入力される。WB演算回路20は入力された各色の画像信号からGの画像信号に対するRの画像信号のレベル比 R/G とGの画像信号に対するBの画像信号のレベル比 B/G とを演算し、この演算結果からR、Bの各色の画像信号のピークレベルがGの画像信号のピークレベルに一致する上記WBアンプ191、193の各ゲインを算出する。そして、WB演算回路20は、この算出結果に基づき上記WBアンプ191、193の各ゲインを調整して画像信号のWB調整を行う。

【0032】21は画像信号の内、予め設定されたレベル以上の高レベル信号を圧縮し、画像信号の高レベル部分（ハイライト部分）のダイナミックレンジを拡大するプリγ回路、22はR、G、Bの各色のアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するA／Dコンバータ、23は画像信号の階調を補正する階調（γ）補正回路である。

【0033】上記γ補正回路23はR、G、Bの各色の画像信号に対応して3個のγ補正回路231、232、233を有している。各γ補正回路231、232、233は複数個の階調補正テーブルが記憶されたルックアップテーブル（LUT）メモリを有し、上記CPU1から入力された階調補正データに対応した階調補正データの補正值を用いて上記A／Dコンバータ22から入力された画像信号のレベルを補正する。

【0034】24はR、G、Bの各色の画像信号から輝度（Y）信号及び色差信号（ $R-Y$ ）、（ $B-Y$ ）を生成するマトリックス回路、25は上記輝度（Y）信号の水平方向及び垂直方向の輪郭補正を行うエンハンサー、26、27は上記色差信号（ $R-Y$ ）、（ $B-Y$ ）をそれぞれ所定の帯域に制限するローパスフィルタ（LPF）、28は上記輝度（Y）信号及び色差信号（ $R-Y$ ）、（ $B-Y$ ）をNTSC信号に変換するNTSCエンコーダ、29は、NTSC信号をデジタル信号からアナログ信号に変換するD／Aコンバータである。

【0035】また、SW1～SW3は、撮像画像の階調補正及び輪郭補正を外部からマニュアルで行うためのスイッチで、SW1は階調補正用スイッチ、SW2は輪郭補正用スイッチ、SW3はハイライト部分の階調補正用スイッチである。

【0036】上記構成において、CPU1は外部からコマ送りを指示する信号が入力されると、フィルム送り制御回路8、ドライバ7及びサーボモータMからなる駆動機構を介してフィルム4を1コマ分だけ巻き上げ、次のコマを所定の位置に設定する。

【0037】次に、CPU1は、露出を制御すべくドライバ14を介してCCD12を駆動し、フィルム画像の撮像を行う。この撮像画像の画像信号は、CCD12からR、G、Bの各色に分離して雑音抑制回路15に出力

され、該雑音抑制回路15でリセット雑音やサンプリング雑音等の雑音が抑圧された後、測光演算回路18に入力される。測光演算回路18は、入力されたR、G、Bの各色の画像信号を所定の比率で加算し、平滑化することにより輝度(Y)信号を生成し、この輝度(Y)信号を用いて露出制御値を演算する。そして、算出された露出制御値に基づきドライバ13を介して絞リ11を所定の絞リ値に設定する。

【0038】次に、CPU1は、フィルム画像を不図示のTVモニターに再生すべく上記算出した露出制御値に基づいてドライバ14を介してCCD12を駆動し、2回目のフィルム画像の撮像を行う。この撮像画像の画像信号は、上述したように上記雑音抑圧回路15で雑音が抑圧された後、ネガ／ポジ反転回路16に入力され、ポジ像に対する画像信号に変換される。そして、AMP17で上記露出制御値に基づき適正レベルにレベル調整がなされた後、WB回路19でWB調整が施される。

【0039】WB調整後のR、G、Bの各色の画像信号は、プリγ回路20でハイライト部分の階調補正がなされた後、A/Dコンバータでデジタル信号に変換され、更にγ補正回路23で所定の階調補正が施される。

【0040】この後、マトリックス回路24でR、G、Bの各色の画像信号からY信号、(R-Y)信号及び(B-Y)信号が生成され、Y信号はエンハンサー25により水平方向及び垂直方向の輪郭補正が施された後、NTSCエンコーダ28に入力され、(R-Y)信号及び(B-Y)信号はそれぞれLPF26、27で所定の帯域に帯域制限がされた後、NTSCエンコーダ28に入力される。

【0041】そして、上記Y信号、(R-Y)信号及び(B-Y)信号はNTSCエンコーダ28でY信号及びC信号からなるNTSC信号に変換され、D/Aコンバータ29でアナログ信号に変換された後、不図示のTVモニターに出力される。TVモニターは入力されたNTSC信号をR、G、Bの各色の画像信号に変換し、これらはの画像信号によりブラウン管を駆動して上記フィルム画像を再生表示する。

【0042】図2は、撮影データの内容と補正内容との関係を示す図である。同図において、「※」「*」は当該撮影データの内容及び補正内容に該当することを示し、「※」は階調補正に対する該当印、「*」は輪郭補正に対する該当印である。

【0043】本実施例では、階調補正の内容を「軟調」、「普通」、「硬調」、「超硬調」の4種類に分類し、輪郭補正の内容を「弱」、「普通」、「強」、「超強」の4種類に分類している。補正内容は、「普通」を標準的な補正レベルとし、「軟調」、「硬調」、「超硬調」、「弱」、「強」、「超強」等の各補正レベルは、「普通」の補正レベルに対する相対的なレベルとなっている。

【0044】本実施例では、階調補正及び輪郭補正の各補正内容を4種類に分類しているが、補正内容の分類数は任意に設定することができる。

【0045】また、「ハイ圧縮」は撮像画像のハイライト部を圧縮し、階調範囲を拡大する補正で、図2では「階調補正」と別項目で記載されているが、実際の撮像画像の補正処理においては階調補正として処理されるものである。

【0046】すなわち、本実施例では、階調補正内容を上記4種類に分類しているが、これら各補正内容について「ハイ圧縮」を行う場合と行わない場合とがあり、実際の補正処理では、「軟調」、「普通」、「硬調」、「超硬調」、「軟調+ハイ圧縮」、「普通+ハイ圧縮」、「硬調+ハイ圧縮」、「超硬調+ハイ圧縮」の8種類の階調補正内容の中から撮影データの内容に応じた補正内容が選択されるようになっている。

【0047】従って、上記γ補正回路33は、少なくとも上記8種類の階調補正テーブルを有し、後述する撮影データの内容に対応する階調補正テーブルを用いて撮像画像の階調補正を行う。

【0048】また、同図において、「(※)」はフィルム画像の輝度差が大きいとき、ハイ圧縮を行うことを意味している。例えばフィルム画像の撮影データの内容がNo. 20に該当するとき、輝度差が大きくなければ、「硬調」の階調補正がなされ、輝度差が大きいときは「硬調+ハイ圧縮」の階調補正がなされる。

【0049】次に、撮影データの内容と補正内容の関係について簡単に説明する。

(1) 撮影時期

例えば真夏の時期に撮影された写真は、他の時期に撮影された写真よりも撮像画像の階調を一段硬くすることにより真夏らしい雰囲気強調するものである。例えばNo. 14の撮影条件を有するフィルム画像とNo. 18の撮影条件を有するフィルム画像とは撮影時期を除いて同一の撮影条件となっている。

【0050】従って、No. 18の撮影条件を有するフィルム画像の階調補正は、No. 14の撮影条件を有するフィルム画像の階調補正よりも1段硬めにしている。No. 15とNo. 19、No. 16とNo. 20及びNo. 17とNo. 21の各撮影条件に対する階調補正についても同様の関係になっている。

【0051】撮影時期は、例えばフィルム4の各撮影に対応して記録された撮影日から撮影時期が判別され、本実施例では、例えば7～8月に撮影されたものは「夏」に撮影されたものと判別している。

【0052】(2) 撮影倍率

写真撮影では、例えば風景のように被写体が多いものは撮影倍率が小さくなり、ポートレートのように被写体が多いものは撮影倍率が大きくなるように、撮影対象又は撮影目的等の撮影内容によって撮影倍率が異なるこ

とから、撮影倍率からフィルム画像の撮影内容を分類し、該分類に応じて適正な階調補正と輪郭補正とを行うものである。

【0053】本実施例では、撮像倍率 β からフィルム画像の撮影内容を建物、景色等を撮影した風景写真、記念写真に見られるような複数の人物を集合させて撮影した集合写真、ポートレート及び花等を接写したマクロ撮影写真の4種類に分類している。

【0054】また、被写体が人物等の場合は、カメラから人物までの距離（以下、撮影距離という）が大きくなる程、撮影倍率 β を大きくして適正な画角が構成されることから、上記撮影距離に対応して適正な階調補正と輪

郭補正とを行うようにしている。特にフラッシュを発光して撮影した場合は、撮影距離によって人物に照射される光量が異なり、近距離では人物が必要以上に照明され、背景に対して白っぽく撮影されるのに対し、遠距離では光量が不足し、背景と人物とのコントラストが不十分になることがある。

【0055】本実施例では、撮像倍率 β から上記撮影距離が近距離か遠距離かを推定して分類するようにしており、上記撮影倍率 β と撮影内容及び撮影距離との関係は表1のようになっている。

【0056】

【表1】

撮影倍率 β	撮影内容	撮影距離
$\beta > 1/10$	マクロ撮影写真	近距離
$1/10 \geq \beta > 1/40$	ポートレート	近距離
$1/40 \geq \beta > 1/150$	集合写真	遠距離
$1/150 \geq \beta$	風景写真	遠距離

【0057】なお、表1に示す撮影倍率 β と撮影内容及び撮影距離との関係は一例であって、撮影倍率 β の境界は任意に設定し得るものである。また、上記撮影内容及び撮影距離の分類項目及び分類数も適宜、設定することができる。

【0058】(3) 露光レベル

撮影時の露光レベルが一定の範囲を越えて高すぎたり、低すぎると、フィルム4の露出の許容範囲を越え、適正に露出されないことになる。このような不適正な露出条件で撮影されたフィルム画像はコントラストが不自然になるので、画像信号のS/Nが悪化しない程度に階調補正を行うものである。

【0059】本実施例では、露光レベルEが $+4$ (EV) $\geq E \geq -1$ (EV)にあるとき、適正露出としている。

【0060】(4) 輝度差

フィルム画像が、例えば逆光状態で撮影された写真のように輝度範囲が非常に広い場合は、撮像画像のハイライト部分を圧縮して該ハイライト部分の階調範囲を拡張す

るものである。従って、上記露光レベルは適正であっても輝度差が大きい場合は、図2に示すように、「ハイ圧縮」処理を含む階調補正が行われる。

【0061】(5) 光源

蛍光灯或いはタングステン光及び朝夕の日の出/日の入時の太陽光等の色温度の低い光源の下で撮影された写真は、晴天時の日中の太陽光の下で撮影された写真に比べて全体的に軟調になる傾向があるので、上記撮影距離を考慮した撮影画像の階調補正及び輪郭補正を行い、再生画像の画質を適正にするようにしている。

【0062】また、太陽光であっても、例えば曇天の日や木陰の下で撮影された写真は、全体的にコントラストが軟調になるので、上記撮影距離を考慮した撮影画像の輪郭補正を行い、再生画像のコントラストが適正になるようにしている。そして、本実施例では、光源の色温度Tを表2のように分類している。

【0063】

【表2】

色 温 度	光 源 の 内 容
$T < 5000K$	タングステン光、朝夕の日の出/日の入時の太陽光等
$5000K \leq T \leq 6000K$	日中の太陽光
$6000K < T$	曇天、木陰の下等

【0064】また、フラッシュ光は実質的に太陽光と同じ色を有するので、フラッシュを発光して撮影した写真には上記問題は少ないが、撮影距離によって主被写体に照射されるラッシュの光量が異なり、これにより主被写

体と背景とのコントラストが不自然になることがある。

【0065】例えば夜間に比較的近距離の人物をフラッシュを発光して撮影した場合、フラッシュ光の反射光は大部分が人物からのものであるため、人物が背景に対し

て白く浮き上がることがある。このため、フラッシュ発光の場合も撮影距離を考慮して撮影画像の階調補正及び輪郭補正を行い、再生画像のコントラストが適正になるようにしている。

【0066】(6) 合焦精度

フィルム画像がピントのずれた画像のときは、輪郭が不明瞭になっているから、撮影画像の輪郭補正を行い、再生画像を見やすくするものである。

【0067】次に、撮影データの内容に応じて所定の補正内容を設定する動作について図3及び図4のフローチャートを用いて説明する。

【0068】なお、図3及び図4のフローチャートは、先の判別結果に基づいて設定された補正内容が後の判別結果に基づいて変更設定されるように記載しているが、これは、フローが複雑になるのを回避するために便宜上、簡便に表現したもので、先の判別結果に基づいて設定された補正内容は後の判別結果に基づいて設定される補正内容に優先し、後の判別結果に基づいて変更設定されるものではない。

【0069】例えば#10において非合焦と判別され、#15において「超強」に設定された輪郭補正は、#20で露光レベルが高いと判別されても、#25で「強」には変更設定されない。この場合、#25では階調補正が「超硬調」に設定されるのみで、#15で設定された輪郭補正は「超強」に保持される。

【0070】後述の補正内容の設定動作はCPU1において行われ、CPU1は補正内容の設定処理が終了すると、設定した階調補正内容を γ 補正回路23に送出し、輪郭補正内容をエンハンサー25に送出する。そして、該 γ 補正回路23及びエンハンサー25により撮像画像の階調補正（ハイ圧縮処理を含む）と輪郭補正とが施される。

【0071】まず、CPU1は、階調補正、輪郭補正及びハイ圧縮の有無等の補正内容を初期設定する（#5）。この初期設定では、各補正内容が設定されていない状態を示す初期値に設定しても良く、特定の内容を初期値に設定しても良い。後者の場合、例えば階調補正及び輪郭補正をそれぞれ「普通」に設定し、ハイ圧縮は「無」に設定する。

【0072】続いて、CPU1は、撮影データの合焦度データからフィルム画像が非合焦状態のものか否かを判別し（#10）、非合焦状態のものであれば、輪郭補正を「超硬調」に設定した後（#15、図2のNo. 1参照）、#20以降で他の撮影データの内容に基づき階調補正及びハイ圧縮の有無を設定する。非合焦状態のときは、フィルム画像の輪郭部分が不明瞭となっているから、輪郭を可及的強調して見やすくするものである。

【0073】一方、フィルム画像が合焦状態のものであれば（#10でYES）、#20以降で他の撮影条件に基づき輪郭補正、階調補正及びハイ圧縮の有無を設定す

る。続いて、CPU1は、#20で上記撮影データの露光レベルデータからフィルム画像の露光の適否を判別する。露光レベルEが高レベル（ $E > +4EV$ ）のときは、階調補正を「超硬調」に設定し、輪郭補正を「強」に設定して（#25）、終了する（図2のNo. 2参照）。また、露光レベルEが低レベル（ $-1EV > E$ ）のときは、階調補正を「超硬調」に設定し、輪郭補正を「普通」に設定して（#30）、終了する（図2のNo. 3参照）。

【0074】上記のように露光レベルEが不適正のときは、フィルム4に記録されている濃度（輝度）の幅が狭くなっており、フィルム画像のハイライト部分又はシャドウ部分のコントラストが低下するので、階調は可及的硬めに補正し、輪郭はS/Nが悪化しない程度に強めに補正してコントラストの低下を改善している。

【0075】また、#20で露光レベルEが適正レベル（ $+4EV \geq E \geq -1EV$ ）のときは、フラッシュ発光による撮影か否かを判別し（#35）、フラッシュ発光による撮影のときは（#35でYES）、更に撮像倍率 β のデータから撮影距離が近距離か否かを判別する（#40）。

【0076】#40で撮影距離が近距離（ $\beta > 1/40$ ）のときは（#40でYES）、階調補正及び輪郭補正を「普通」に、ハイ圧縮を「有」にそれぞれ設定し（#45、図2のNo. 4参照）、撮影距離が遠距離（ $1/40 \geq \beta$ ）のときは（#40でNO）、階調補正を「硬調」に、輪郭補正を「強」にそれぞれ設定して（#50、図2のNo. 5参照）、終了する。

【0077】すなわち、フラッシュ発光による撮影で撮影距離が近距離の場合は、フラッシュ光により主被写体が背景に対して白く浮き上がる傾向があるので、ハイ圧縮を施して主被写体を適正に再現するようにしたものであり、逆にフラッシュ発光による撮影で撮影距離が遠距離の場合は、フラッシュ光の光量が不足し、主被写体と背景とのコントラストが低下するので、輪郭を強調してコントラストを高くするようにしている。

【0078】上記#35でフラッシュ非発光による撮影のときは（#35でNO）、更に光源が蛍光灯か否かを判別する（#55）。光源が蛍光灯のときは（#55でYES）、更に撮像倍率 β のデータから撮影距離が近距離か否かを判別する（#60）。

【0079】#60で撮影距離が近距離（ $\beta > 1/40$ ）のときは（#60でYES）、階調補正を「普通」に設定し（#65）、撮影距離が遠距離（ $1/40 \geq \beta$ ）のときは（#60でNO）、階調補正を「硬調」に設定し（#70）、#75に移行する（図2のNo. 6、No. 7参照）。一方、#55で光源が蛍光灯でないときは（#55でNO）、上記#60～#70をスキップして#75に移行する。

【0080】#75では光源の色温度が低温か否かを判

10

20

30

40

50

別する。光源の温度が低温のときは（#35でYES）、更に撮像倍率 β のデータから撮影距離が近距離か否かを判別する（#80）。

【0081】#80で撮影距離が近距離（ $\beta > 1/40$ ）のときは（#80でYES）、階調補正を「普通」に設定し（#85）、撮影距離が遠距離（ $1/40 \geq \beta$ ）のときは（#80でNO）、階調補正を「硬調」に設定し（#90）、#95に移行する（図2のNo. 8, No. 9参照）。一方、#75で光源の色温度が低温でないときは（#75でNO）、上記#80～#90をスキップして#95に移行する。

【0082】すなわち、上記#55～#90では、光源がタングステン光や日の出/日の入時の太陽光の場合は撮影画像が軟調になる傾向があり、特に撮影距離が遠距離になるとメリハリが無くなるので、階調を少し硬調に補正して撮影画像にメリハリをつけるようにしたものである。

【0083】続いて、#95で輝度差データからコントラストが大きいか否かを判別し（#95）、コントラストが大きいつきは（#95でYES）、ハイ圧縮を「有」に設定し、コントラストが大きくないときは（#95でNO）、ハイ圧縮を設定することなく#100に移行する（図2のNo. 14～No. 21参照）。

【0084】#100は、例えば逆光状態等の輝度差の大きい条件で撮影されたフィルム画像の階調範囲は高輝度側に広がるので、撮像画像のハイライト部分（背景部分）を圧縮することにより階調範囲を拡張し、ハイライト部分を適正に再現するようにしたものである。

【0085】続いて、#105で光源の色温度が高温か否かを判別する。光源の色温度が高温の場合は（#105でYES）、更に撮像倍率 β のデータからフィルム画像の内容をマクロ撮影写真、ポートレート、集合写真及び風景写真に分類し（#110～#120）、この分類結果に応じて輪郭補正の内容を設定し（#125～#140）、#145に移行する（図2のNo. 10～No. 13参照）。また、光源の色温度が高温でない場合は（#105でNO）、直ちに#145に移行する。

【0086】すなわち、フィルム画像がマクロ撮影写真（#110でYES）又は集合写真（#120でYES）のときは、輪郭補正を「強」に設定し、フィルム画像がポートレート（#115でYES）のときは、輪郭補正を「普通」に設定し、フィルム画像が風景写真（#115でNO）のときは、輪郭補正を「超強」に設定する。

【0087】光源の色温度が高い場合はフィルム画像のメリハリが弱くなる傾向があり、その再現画像においては、画面に対する被写体の大きさが小さくなるほど（撮影距離が大きいものほど）、物足りない感じが強くなる。このため、上記#110～#140では、ポートレート、集合写真、風景写真の順で輪郭補正を強調するよ

うにしている。

【0088】マクロ撮影は、上記ポートレート、集合写真及び風景写真と撮影目的が異なり、花等の被写体のみを明瞭に撮影しようとするものであるから、この撮影目的を考慮してポートレートよりも輪郭補正を強調するようにしている。

【0089】続いて、#145～#155で撮像倍率 β のデータからフィルム画像の内容を上記4種類に分類し（#110～#120）、更に各分類毎に撮影時期が夏か否かを判別し（#160～#175）、この判別結果に応じて階調補正及び輪郭補正の内容を設定する（#180～#215）。

【0090】すなわち、撮影時期が夏でなく、フィルム画像がマクロ撮影写真（#160でNO）又は集合写真のときは（#170でNO）、階調補正及び輪郭補正をそれぞれ「普通」に設定し、フィルム画像がポートレートのときは（#165でNO）、階調補正を「軟調」に、輪郭補正を「弱」にそれぞれ設定し、フィルム画像が風景写真のときは（#175でNO）、階調補正を「硬調」に、輪郭補正を「強」にそれぞれ設定する（図2のNo. 14～No. 17, No. 22～No. 25参照）。

【0091】また、撮影時期が夏で、フィルム画像がマクロ撮影写真（#160でYES）又は集合写真のときは（#170でYES）、階調補正を「硬調」に、輪郭補正を「普通」にそれぞれ設定し、フィルム画像がポートレートのときは（#165でYES）、階調補正を「普通」に、輪郭補正を「弱」にそれぞれ設定し、フィルム画像が風景写真のときは（#175でYES）、階調補正を「超硬調」に、輪郭補正を「強」にそれぞれ設定する（図2のNo. 18～No. 21, No. 26～No. 29参照）。

【0092】なお、#100でハイ圧縮が「有」に設定されているときは、上記#180～#215における階調補正の内容はハイ圧縮を含んだものになる。例えば#180では階調補正は「硬調+ハイ圧縮」に設定される。

【0093】上記実施例では、撮影データの内容に基づいて階調補正及び輪郭補正の画質補正を行うようにしているが、階調補正又は輪郭補正のみの画質補正を行っても良く、或いは色補正を合わせて行うようにしても良い。

【0094】次に、本発明に係るフィルム画像再生装置の第2実施例について説明する。図8は、逆光状態で撮影されたフィルム画像を再生した画像の一例を示す図である。点線で示す山や木の部分P1は背景部分であり、実線で示す窓枠や少女の部分P2は主被写体部分である。同図に示すように、逆光状態で撮影されているため、背景部分P1は明る過ぎて白っぽくなり、主被写体部分P2は暗過ぎて黒っぽくなっている。

【0095】背景部分P1と主被写体部分P2との輝度差が大きいフィルム画像をTVモニター等に再生表示する場合、ネガフィルム4の撮像時における露出を背景部分P1に調整すると、図9に示すように主被写体部分P2が黒くなり過ぎ、フィルム画像の主被写体部分P2に調整すると、図10に示すように背景部分P1が白くなり過ぎ、再生画像において背景部分P1と主被写体部分P2との輝度バランスが適正にならない。

【0096】第2実施例は、輝度差の大きいフィルム画像の輝度バランスを適正に補正してTVモニター等に再生表示するものである。

【0097】なお、画像処理の対象であるフィルム画像はネガ像で、再生画像に対して輝度分布が反転しているから、輝度表現の混乱を避けるため、以下の説明では、特にことわらない限り、再生画像における輝度分布を基準に説明する。従って、上記背景部分P1は高輝度部分として取り扱い、主被写体部分P2は低輝度部分として取り扱うこととする。

【0098】図5は、本発明に係るフィルム画像再生装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【0099】同図において、9～14は図1に示す同一番号の部材に対応し、同一機能を有するものである。また、30はフィルム画像再生装置の動作を集中制御をするCPU、31は絞り11の絞り値を制御する絞り制御回路、SW4は後述する輝度バランス補正モードをマニュアルで設定するためのスイッチである。

【0100】輝度バランス補正モードは、輝度差の大きいフィルム画像の輝度バランスを適正に補正するモードで、撮影データに逆光状態を示すデータ（輝度差大等）が記録されているときは、自動的に設定される。また、上記スイッチSW4によりマニュアルで設定される。

【0101】輝度バランス補正モードでは、高輝度部分の輝度を基準に設定された第1の露出値と低輝度部分の輝度を基準に設定された第2の露出値とによりフィルム画像が2回撮像され、前者の撮像画像から高輝度部分の画像を抽出するとともに、後者の撮像画像から低輝度部分の画像を抽出し、両抽出画像を合成することにより再生画像全体の輝度バランスが補正される。

【0102】上記絞り制御回路31は、ネガフィルム4の最大濃度部分（最高輝度部分）がアンダーフローしないように予め設定された露出値（上記第1の露出値に相当）に対応する絞り値に絞り11を設定する白基準露出制御回路311と、ネガフィルム4の最小濃度部分（最低輝度部分）がオーバーフローしないように予め設定された露出値（上記第2の露出値に相当）に対応する絞り値に絞り11を設定する黒基準露出制御回路312とを有し、上記CPU30から入力される指示信号に基づき絞り11を白基準絞り値又は黒基準絞り値に設定する。

【0103】32は撮像信号をR、G、Bの各色の撮像信号毎にゲインコントロール、ホワイトバランス、ネガ

／ポジ反転等の所定の信号処理を行うプロセス回路、33は信号処理がなされた撮像信号をアナログ信号からデジタル信号に変換するA/Dコンバータである。

【0104】また、34は、上記輝度バランス補正モードにおいて、黒基準絞り値で撮像された撮像信号を記憶するメモリ、35は上記輝度バランス補正モードにおいて、白基準絞り値で撮像された撮像信号を記憶するメモリである。メモリ34、35は、R、G、Bの各色の撮像信号に対応してそれぞれ3個のメモリを有している。

【0105】36は、上記メモリ34から読み出された各色の撮像信号の階調を補正をする γ 回路、37は、上記メモリ35から読み出された各色の撮像信号の階調を補正する高輝度 γ 回路である。上記 γ 回路36は、低輝度部分の画像信号（以下、低輝度エリア信号という）に対応したガンマ特性を有し、上記高輝度 γ 回路37は、高輝度部分の撮像信号（以下、高輝度エリア信号という）に対応したガンマ特性を有している。後述するように、メモリ34からは撮像信号の内、低輝度エリア信号が読み出され、メモリ35からは撮像信号の内、高輝度エリア信号が読み出されるようになっており、低輝度エリア信号及び高輝度エリア信号は、それぞれの濃度特性に応じたガンマ特性により適正な階調補正が施される。

【0106】38はR、G、Bの各色の撮像信号から輝度（Y）信号と色差信号（R-Y）、（B-Y）とを生成するマトリックス回路、39は上記輝度（Y）信号及び色差信号（R-Y）、（B-Y）をNTSC信号に変換するエンコーダー、40はNTSC信号をデジタル信号からアナログ信号に変換するD/Aコンバータである。

【0107】41は、上記メモリ35から読み出されたR、G、Bの各色の撮像信号から輝度（Y）信号を生成するYマトリックス回路、42は、Yマトリックス回路41で生成された輝度（Y）信号を「0」又は「1」の2値データに変換する2値化回路である。

【0108】上記2値化回路42は、上記輝度（Y）信号を基準レベル V_{ref} と比較し、該基準レベル V_{ref} より高いとき、該輝度（Y）信号を「1」に変換し、該基準レベル V_{ref} 以下のとき、該輝度（Y）信号を「0」に変換する。

【0109】なお、上記2値化処理は、輝度（Y）信号が基準レベル V_{ref} より高いとき、該輝度（Y）信号を「0」に変換し、輝度（Y）信号が基準レベル V_{ref} 以下のとき、該輝度（Y）信号を「1」に変換することで2値データを生成するようにしても良い。

【0110】上記基準レベル V_{ref} は、基準レベル設定回路47により外部から変更可能になされている。基準レベル設定回路47は電源電圧を抵抗分割して所望の基準電圧 V_{ref} を設定する可変抵抗器471と該基準電圧 V_{ref} をアナログ信号からデジタル信号に変換するA/Dコンバータ472とからなり、デジタル化された基準

電圧 V_{ref} が上記2値化回路42に入力されるようになっている。

【0111】43は、上記2値化回路42で生成された2値データから「1」の2値データで構成される領域を高輝度部分の領域（以下、高輝度エリアという）として抽出するとともに、該高輝度エリアに含まれる小エリアを識別可能にすべく各小エリアに識別用ラベルを付すラベリング回路、44は、ラベリング処理が施された2値データを記憶する画像メモリ、45は、上記各エリアの輪郭線が滑らかになるように当該小エリアの輪郭線を構成する2値データを修正するスムージング回路、46は、スムージング処理が施された2値データのアドレスデータを記憶するメモリである。

【0112】また、48は、上記メモリ34から低輝度エリアの撮像信号を読み出すとともに、上記メモリ35から高輝度エリアの撮像信号を読み出し、両撮像信号を合成して低輝度エリアの画像と高輝度エリアの画像との合成処理を制御するアドレスコントローラである。

【0113】アドレスコントローラ48は、上記メモリ46から2値データを読み出し、該2値データから低輝度エリアの撮像信号のアドレスデータ（メモリ34から読み出すべき撮像信号のアドレスデータ）と高輝度エリアの撮像信号のアドレスデータ（メモリ35から読み出すべき撮像信号のアドレスデータ）とを生成し、該アドレスデータに基づいて上記メモリ34、35からそれぞれ所要の撮像信号を読み出す。

【0114】次に、第2実施例に係るフィルム画像再生装置の輝度バランス補正モードにおける画質補正動作について説明する。図6及び図7は、輝度バランス補正モードにおける画質補正動作を示すフローチャートである。

【0115】まず、CPU30は、スイッチSW4がオンになっているか否かを判別する（#300）。スイッチSW4がオンになっているときは（#300でYES）、#310に移行して輝度バランス補正モードの画質補正処理を行う。

【0116】スイッチSW4がオフになっていれば（#300でNO）、更に撮影データから逆光撮影の情報があるか否かを判別し（#305）、逆光撮影情報がなければ（#305でNO）、#300に戻り、逆光撮影情報があれば（#305でNO）、#310に移行して輝度バランス補正モードの画質補正処理を行う。

【0117】すなわち、撮影データに逆光撮影情報が記録されている場合又は操作者がスイッチSW4を操作して「輝度バランス補正モード」を設定している場合は輝度バランス補正モードの画質補正処理を行うものである。

【0118】続いて、CPU30は、絞り制御回路31の白基準露出制御回路311を介して絞り11の絞り値を白基準絞り値に設定した後（#310）、フィルム画

像の撮像を行う（#315）。この撮像信号は、R、G、Bの各色の撮像信号に分離されて雑音抑圧回路15に出力され、該雑音抑圧回路15でリセット雑音やサンプリング雑音が抑圧されるとともに、プロセス回路32でホワイトバランス調整等の所定の信号処理がなされた後（#320）、一旦メモリ35に記憶される（#325）。

【0119】上記#315で撮像されたフィルム画像が、例えば図8に示すものである場合、高輝度部分が適正露出となるように絞り11の絞り値を制御しているので、#325でメモリ35に記録された撮像信号の再生画像は、図9に示すように、その背景部分P1が適正な輝度で再現され、その主被写体部分P2が実際の写真よりも露出アンダーで再現されるものとなっている。

【0120】続いて、メモリ35から撮像信号がYマトリックス回路41に読み出され、該Yマトリックス回路41で輝度（Y）信号が生成され（#330）、この輝度（Y）信号は2値化回路で2値データに変換される（#335）。続いて、ラベリング回路43で高輝度エリアが抽出されるとともに、該高輝度エリアに含まれる小エリアにラベルが付され、更に各エリアの面積が算出される（#340）。

【0121】続いて、ラベリング回路43は、算出した面積から予め設定された面積以下の微小面積を有するエリアのラベルを削除する（#350）。これは、微小面積を有する小エリアを高輝度エリアとして抽出すると、低輝度エリアの画像と高輝度エリアの画像との合成処理が複雑になるので、これを防止するためである。ラベリング処理が施された2値データは画像メモリ44に記憶される。

【0122】図11は、図9に示す撮像信号を2値データに変換して得られた2値化画像の一例である。白抜き部分が高輝度エリアの画像であり、斜線部分が低輝度エリアの画像である。画面内では白抜き部分が①～④の4つの小エリアに分断されているので、#340では各小エリア①～④にラベルを付し、その面積が算出される。そして、各小エリア①～④は比較的大きな面積を有しているので、これら4つの小エリアが抽出すべき高輝度エリアとして決定される。

【0123】続いて、スムージング回路45で各小エリアに対して輪郭線を滑らかにする処理が施された後（#355）、スムージング処理後の2値データはメモリ46に記憶される（#360）。

【0124】続いて、CPU30は、絞り制御回路31の黒基準露出制御回路312を介して絞り11の絞り値を黒基準絞り値に設定した後（#365）、フィルム画像の撮像を行う（#370）。この撮像信号は、上記#320と同様の信号処理がなされた後（#375）、一旦メモリ34に記憶される（#380）。

【0125】上記#370で2回目に撮像され、#38

0でメモリ34に記録された撮像信号の再生画像は、低輝度部分が適正露出となるように絞り11の絞り値を制御しているので、図10に示すように、主被写体部分P2は適正な輝度で再現され、背景部分P1は実際の写真よりも露出オーバーで再現されるようになっている。

【0126】続いて、アドレスコントローラ48は、メモリ46から2値データを読み出し、該2値データに基づきメモリ34から低輝度エリア（図11の斜線部分）に含まれる撮像信号（低輝度エリア信号）を読み出すとともに、メモリ35からは高輝度部分のエリア（図11の白抜き部分①～④）に含まれる撮像信号（高輝度エリア信号）を読み出して（#385）、両エリアの撮像信号の合成を行う。

【0127】続いて、低輝度エリア信号は γ 回路36で γ 変換され、高輝度エリア信号は高輝度 γ 回路37で γ 変換された後（#390）、マトリックス回路38で輝度（Y）信号及び色差信号（R-Y）、（B-Y）が生成され（#395）、更にNTSC信号に変換された後（#400）、D/Aコンバータでアナログ信号に変換して不図示のTVモニターに出力される（#405）。

【0128】図12は、上記輝度バランス補正モードにより撮像信号が補正された場合の再生画像を示す図である。上記TVモニターには、同図に示すように、図9の背景部分P1と図10の主被写体部分P2とを合成した画像が再生表示される。

【0129】上記のように、第2実施例では、輝度差の大きいフィルム画像に対して低輝度部分に露出を調整した場合と高輝度部分に露出を調整した場合について2回撮像し、両撮像信号から低輝度エリアの撮像信号と高輝度エリアの撮像信号とを抽出して合成し、この合成信号をTVモニターに再生するようにしたので、再生画像の輝度バランスを好適にすることができる。

【0130】ところで、上記第2実施例は、高輝度部分P1に対応した露出制御値と低輝度部分P2に対応した露出制御値とによりフィルム画像を2回撮像し、各撮像画像から高輝度エリアの画像と低輝度エリアの画像とを抽出して合成するようにしていたが、フィルム画像の撮像は1回だけ行い、該撮像画像の内の高輝度エリアの画像と低輝度エリアの画像とをそれぞれ異なるガンマ特性で階調補正することにより輝度バランスを補正することもできる。

【0131】この場合、ガンマ補正後の高輝度エリアの画像P1と低輝度エリアの画像P2とをそのまま合成すると、両画像の境界部分の階調特性が不連続になり、合成画像が画像P1と画像P2とを貼り合わせたような不自然な感じとなる。

【0132】すなわち、例えば図13（a）に示す特性の異なる2種類のガンマ特性 γ_1 、 γ_2 を、被写体輝度が閾値レベル B_{TH} 以下の低輝度部分ではガンマ特性 γ_1 を適用し、閾値レベル B_{TH} より大きい高輝度部分ではガ

ンマ特性 γ_2 を適用した場合、合成画像に対するガンマ特性は、同図（b）の γ_3 に示すように、閾値レベル B_{TH} で不連続な特性になる。

【0133】従って、図8に示すフィルム画像をガンマ特性 γ_1 でガンマ変換した場合は、その再生画像の濃度特性は、例えば図14の点線で示すように連続変化するが、図8における背景部分P1と主被写体部分P2とをそれぞれガンマ特性 γ_1 とガンマ特性 γ_2 とでガンマ変換してそのまま合成した場合は、当該合成画像の濃度特性は、図14の実線で示すように、背景部分P1と主被写体部分P2との境界部分R2に不連続が生じることになる。この場合、濃度の不連続部分の濃度差が大きいと、再生画像において、濃度特性の尖頭部分d1又はd2に対応する部分に黒色又は白色の擬似境界線が表れ、合成処理特有の画質劣化が生じる。

【0134】次に、高輝度部分と低輝度部分との境界部分における濃度変化を滑らかにし、自然な感じの合成画像を再生し得る第3実施例について説明する。

【0135】図15は、本発明に係るフィルム画像再生装置の第3実施例の構成を示すブロック図である。

【0136】同図は、図5において、絞り制御回路31を黒基準露出制御回路のみからなる絞り制御回路31'に置き換えるとともに、メモリ35を除去し、更にスミング回路45とアドレスコントロール48間にエッジ抽出回路50、ラッチ回路51、ディレーライン52及び輪郭処理用メモリ53をこの順に追加するとともに、 γ 回路36及び高輝度 γ 回路37とマトリックス回路38間にラインバッファ（LB）54、合成部処理回路55及びスイッチ回路56をこの順に設けたものである。

【0137】上記エッジ抽出回路50、ラッチ回路51、ディレーライン52及び輪郭処理用メモリ53は、フィルム画像の高輝度エリアと低輝度エリアとの境界線近傍の画像信号を境界エリアの画像信号として抽出する回路である。

【0138】すなわち、上記エッジ抽出回路50により高輝度エリアと低輝度エリアとの境界線を構成する画像信号（以下、境界画像信号という）を抽出した後、該境界画像信号をラッチ回路51により横方向に所定の画素数だけシフトさせるとともに、ディレーライン52により縦方向に所定の画素数だけシフトさせて上記境界画像信号近傍の画像信号を境界画像信号として抽出する。

【0139】例えば2値データから上記エッジ抽出回路50により抽出された境界線が、図16（1）に示す矩形L0とすると、ラッチ回路51により2値データを全体的に水平右方向に $n/2$ 画素分だけシフトさせた後（同図（2）参照）、ディレーライン52により全体的に垂直下方向に $n/2$ 画素分だけシフトさせて（同図（3）参照）、縦及び横方向に線幅を太くした境界線L0'を生成し、該境界線L0'を構成する画像信号（同図（4）の

斜線で示す部分の画像信号)を境界画像信号として抽出する。

【0140】なお、上記ラッチ回路51及びディレーライン52により境界線L0の線幅を太くする方法では、境界線L0が境界線L0'の中心にならないので、好ましくは境界線L0に対して水平左方向及び垂直上方向に $n/2$ 画素分の領域の画像信号を境界画像信号として算出し、図16(5)に示すように境界線L0が境界線L0"の中心となるように境界画像信号を構成する画像信号を補正するとよい。

【0141】上記合成部処理回路55は、上記境界エリアにおける濃度の急激な変動を緩和すべく上記境界画像信号の階調特性を滑らかに修正するものである。この合成部処理回路55は、同一構成の処理回路を3個有し、R、G、Bの各色の画像信号について上記境界画像信号の階調特性を滑らかに修正する。

【0142】合成部処理回路55は、上記アドレスコントローラ48から入力される制御信号によりその駆動が制御され、上記 γ 回路36及び高輝度 γ 回路37から入力される境界画像信号を内蔵するローパスフィルタ(LPF)を通過させることにより境界エリアにおける画像の濃度特性を滑らかにする。この濃度特性を滑らかにする方法としては、LPFに限らず、メディアンフィルタを用いても良いし、また、画像信号を平均化する平均化処理を行なってもよい。

【0143】なお、上記ラインバッファ54は、上記合成部処理回路55への境界画像信号の読出速度と該合成部処理回路55における境界画像信号の処理速度との調整を行うためのものである。

【0144】また、上記スイッチ回路56は、上記 γ 回路36、高輝度 γ 回路37及び合成部処理回路55から出力される低輝度エリア、境界エリア及び高輝度エリアの各画像信号のマトリックス回路38への出力を切換制御することにより合成画像を生成するものである。スイッチ回路56の切換制御は、上記アドレスコントローラ48から入力される制御信号により行われる。

【0145】次に、第3実施例に係るフィルム画像再生装置の再生動作について、図17のフローチャートを用いて説明する。

【0146】まず、CPU30は、スイッチSW4がオンになっているか否かを判別する(#500)。スイッチSW4がオンになっているときは(#500でYES)、#510に移行して輝度バランス補正モードの画質補正処理を行う。

【0147】スイッチSW4がオフになっていれば(#500でNO)、更に撮影データから逆光撮影の情報があるか否かを判別し(#505)、逆光撮影情報がなければ(#505でNO)、#500に戻り、逆光撮影情報があれば(#505でYES)、#510に移行して輝度バランス補正モードの画質補正処理を行う。

【0148】続いて、CPU30は、絞り制御回路31'を介して絞り11の絞り値を黒基準絞り値に設定した後(#510)、フィルム画像の撮像を行う(#515)。この撮像信号は、R、G、Bの各色の撮像信号に分離されて雑音抑圧回路15に出力され、該雑音抑圧回路15でリセット雑音やサンプリング雑音が抑圧されるとともに、プロセス回路32でホワイトバランス調整等の所定の信号処理がなされた後(#520)、メモリ34に記憶される(#525)。

10 【0149】メモリ34に記憶された撮像信号は、直ちにYマトリックス回路41に読み出され、該Yマトリックス回路41、2値化回路42及びラベリング回路43により高輝度エリアと低輝度エリアとにエリア分割され、このエリア分けされた2値データが画像メモリ44に記憶される(#530)。なお、上記エリアの分割処理は、図6の#330~#360と同様であるから、詳細説明は省略する。

【0150】また、上記2値化回路42の2値化処理における基準レベル V_{ref} は、フィルム画像の撮像時の可変抵抗器471の調整状態で適当に設定された分圧レベルである。基準レベル V_{ref} は、後述するようにTVモニターに表示された再生画像をモニターして操作者が上記可変抵抗器471を調整することにより変更され、これにより合成画像の再生画質が調整されるようになって

【0151】続いて、スムージング回路45で高輝度エリアに対して輪郭部を滑らかにする処理が施された後(#535)、スムージング処理後の2値データはメモリ46に記憶される(#540)。

30 【0152】また、スムージング処理が施された2値データからエッジ抽出回路50により高輝度エリアと低輝度エリアとの境界線が抽出される(#545)。この境界線の抽出は、例えば8連結の輪郭線を追跡する輪郭線追跡処理により行われる。

【0153】すなわち、2値化処理後の画像データが、例えば図18(a)のように2次元配列されているとすると、まず、左上隅の2値データから右下隅の2値データまでラスタ走査して輪郭線追跡のための追跡開始点を検出し、続いて同図(b)(c)に示すように、当該追跡開始点に隣接する8個の2値データを時計回り又は反時計回りに順番に調べ、最初に検出される境界点(「1」の2値データ)を次の輪郭線追跡のための追跡点(第1追跡点)とする。

40 【0154】次に、この第2追跡点に対して上記追跡開始点から当該第2追跡点を検出した方法と同様の方法で次の追跡点(第2追跡点)を検出し、以下、第p検出点検出される毎に同様の方法で次の第(p+1)追跡点を順次、検出していく。そして、第n追跡点が追跡開始点に一致した時点で、検出された追跡開始点(第n追跡点)、第1追跡点、第2追跡点、……、第(n-1)追跡点

を連結した線を輪郭線、すなわち境界線として抽出する。

【0155】続いて、2値データはラッチ回路51により水平右方向に、例えば $n/2$ 画素分だけシフトされるとともに、ディレーライン52により垂直下方向に、例えば $n/2$ 画素分だけシフトされる。これにより検出された境界線に対して水平及び垂直方向に $n/2$ 画素分だけシフトした領域の2値データが境界画像信号として設定された画像データが生成され(図16(2)(3)参照)、この画像データはメモリ53に記憶される(#550、#555)。

【0156】続いて、アドレスコントローラ48は、メモリ53から境界画像信号として設定された画像データを読み出し、境界画像信号に対応するアドレスデータから境界エリアのアドレスデータを生成する。すなわち、エッジ抽出回路50により抽出された境界線に対して水平左方向及び垂直上方向のそれぞれ $n/2$ 画素分のエリアに含まれる2値データのアドレスデータを算出し、該アドレスデータと上記境界画像信号に対応するアドレスデータとを境界エリアのアドレスデータとして決定する。上記アドレスデータの演算処理は、検出された境界線が境界エリアの中心となるように、境界画像信号を補正するものである(図16(5)参照)。

【0157】また、アドレスコントローラ48は、メモリ46から2値データを読み出し、該2値データから低輝度エリア及び高輝度エリアのアドレスデータを生成するとともに、該アドレスデータから上記境界エリアのアドレスデータを減じて合成処理用の低輝度エリア(以下、低輝度合成エリアという)と高輝度エリア(高輝度合成エリアという)の各アドレスデータを決定する(#560)。

【0158】図19は、フィルム画像を低輝度合成エリア、高輝度合成エリア及び境界エリアに分割した状態を示す模式図である。

【0159】同図において、A1、A2、A3は、それぞれ高輝度合成エリア、境界エリア及び低輝度合成エリアである。また、L0は境界中心で、エッジ抽出回路50により抽出されるものであり、該境界中心L0より外側のエリアは高輝度エリア、内側のエリアは低輝度エリアで、ラベリング回路43及びスムージング回路45により抽出されるものである。そして、アドレスコントローラ48では、上記高輝度合成エリアA1、境界エリアA2及び低輝度合成エリアA3の各エリアのアドレスデータが決定される。

【0160】続いて、アドレスコントローラ48は、メモリ34から撮像信号を読み出す(#565)。読み出された撮像信号は、 γ 回路36及び高輝度 γ 回路37にそれぞれ入力され、 γ 回路36により低輝度用のガンマ特性 γ_1 で γ 変換され、高輝度 γ 回路37により高輝度用のガンマ特性 γ_2 で γ 変換される(#570)。続い

て、 γ 回路36及び高輝度 γ 回路37により γ 変換された撮像信号は、それぞれスイッチ回路56に出力されるとともに、ラインバッファ54に格納される(#575)。

【0161】ラインバッファ54に格納された撮像信号は、アドレスコントローラ48からの制御信号に基づき順次、合成部処理回路55に読み出され、該合成部処理回路55により低輝度エリア側と高輝度エリア側間で濃度特性が連続的に変化するように境界エリアの階調特性が補正される(#580)。そして、この補正後の撮像信号は、スイッチ回路56に出力される。

【0162】スイッチ回路56に入力されたガンマ特性 γ_1 で γ 変換された撮像信号、ガンマ特性 γ_2 で γ 変換された撮像信号及び階調補正された境界エリアの撮像信号は、アドレスコントローラ48からの制御信号によりメモリ34における撮像信号の読出エリアに対応してマトリックス回路38に切換出力される(#585)。

【0163】すなわち、読出エリアが低輝度合成エリアのとき、ガンマ特性 γ_1 で γ 変換された撮像信号が、読出エリアが高輝度合成エリアのとき、ガンマ特性 γ_2 で γ 変換された撮像信号が、読出エリアが境界エリアのとき、階調補正された撮像信号が、それぞれ出力され、これにより上記各エリアを合成した合成画像信号が生成される。

【0164】図20は、合成画像の各エリアの濃度特性及び合成画像全体の濃度特性を示す図である。

【0165】同図において、Gはフィルム画像の模式図で、(a)～(c)はフィルム画像のM-M'ラインにおける γ 変換後、合成部処理後及び合成後の画像信号の各濃度特性を示したものである。すなわち、(a)は γ 回路36から出力された画像信号の濃度特性、(b)は高輝度 γ 回路37から出力された画像信号の濃度特性、(c)は合成後の画像信号の濃度特性である。

【0166】例えば上記M-M'ライン上の $m_1 \sim m_4$ の画像信号がメモリ34から読み出された場合、マトリックス回路38にはスイッチ回路56により $m_1 \sim m_2$ の区間は、 γ 回路36からの画像信号が出力され、 $m_2 \sim m_3$ の区間は、合成部処理回路55からの画像信号が出力され、 $m_3 \sim m_4$ の区間は、高輝度 γ 回路37からの画像信号が出力される。

【0167】従って、合成後の画像信号の濃度特性は、(c)に示すように、上記各区分について(a)、(b)の対応する濃度特性が合成されたものとなり、境界エリアの濃度特性が連続的に変化したものとなる。

【0168】続いて、マトリックス回路38で輝度(Y)信号及び色差信号(R-Y)、(B-Y)が生成され(#590)、更にエンコーダ39によりNTSC信号に変換された後(#595)、D/Aコンバータ40でアナログ信号に変換して不図示のTVモニターに出力される(#600)。

【0169】そして、1フレーム分の撮像信号が再生されると、#510に戻り、再度、フィルム画像が撮像され、上記と同様の合成処理が行われた後、TVモニターに出力され、以下、所定周期でフィルム画像が撮像され、該撮像画像に上記合成処理を施した合成画像が順次、TVモニターに再生表示される。

【0170】上記のようにマトリックス回路38に入力される合成画像は、境界エリアA2で連続的に変化する濃度特性を有しているから、この合成画像の再生画像において、境界部分の画像濃度が不自然に変化したり、偽の境界線が生じたりすることがなくなる。

【0171】なお、上記フィルム画像再生装置の画質補正処理においては、操作者は、TVモニターに再生表示された合成画像をモニターしながら可変抵抗器471を調節することによりマニュアルで合成画像の高輝度エリア（又は低輝度エリア）を調整することができるようになっている。すなわち、可変抵抗器471により基準レベル V_{ref} の設定値が変更されると、変更後に撮像された撮像画像の合成処理において、変更後の基準レベル V_{ref} により2値化処理が行われ（#530）、エッジ抽出回路50により抽出される境界線、すなわち境界中心が変化する。

【0172】また、合成部処理回路55におけるLPFの特性やラッチ回路51及びディレーライン52のシフト量をマニュアル調整可能にすれば、境界エリアのサイズ及び該境界エリアにおける階調特性の補正レベルが変更可能になり、マニュアルで合成画像の境界部分の濃度特性をより自然な感じに微調整することも可能である。

【0173】図21は、本発明に係るフィルム画像再生装置の第4実施例の構成を示すブロック図である。

【0174】第4実施例は、第3実施例の変形例である。第3実施例は、撮像信号を高輝度エリア、低輝度エリア及び境界エリアの各エリアに応じた3種類の異なるガンマ特性により γ 変換した3枚の画像信号を生成し、スイッチ回路56により上記各エリアの画像信号を切り換えて合成画像信号を生成するようにしていたが、第4実施例は、高輝度エリア、低輝度エリア及び境界エリアによりガンマ特性を異らせ、メモリ34から読み出された撮像信号を読出エリアに対応するガンマ特性により γ 変換することにより第3実施例と同様の効果を得るものである。

合成信号 = (1 - K) · (高輝度エリア信号)

+ K · (低輝度エリア信号)

但し、Kは合成係数で、 $K = (2^{r-1}) / (2^n - 1)$ ，

$r = 1, 2, \dots, (n-1)$ である。

【0181】数1から明らかなように、合成画像は、K = 0（合成制御データが「0」）の部分は、高輝度エリア信号で構成され、K = 1（合成制御データが「 2^n 」

【0175】同図は、図15において、ラベリング回路43～メモリ46、エッジ抽出回路50～メモリ53に代えて平滑化回路57、多値化回路58、ローパスフィルタ（LPF）59及びメモリ60を設けるとともに、合成部処理回路55に代えて合成処理回路61を設けたものである。

【0176】上記平滑化回路57～LPF59は、上記合成処理回路61における合成処理の制御データ（以下、合成制御データという）を生成する回路である。上記平滑化回路57は、2値化回路42で生成された「0」又は「1」の2値データ（以下、2値データ（0, 1）と表す）のデータ列からなる信号を平滑して帰線期間等の不必要な成分を除去する。多値化回路58は、各2値データ（0, 1）を n （ > 2 ）ビットの「0」～「 $2^n - 1$ 」の多値データ（以下、多値データ（ $2^n - 1$ ）と表す）に変換する。但し、「 2^n 」は、2の n 乗を表している。また、LPF59は、多値データ列からなる信号の高周波成分を除去することにより該信号の急峻な立上り部に傾斜を形成する。

【0177】そして、上記立上り部に傾斜が形成された多値データは、合成制御データとしてメモリ60に記憶され、メモリ34からの撮像信号の読出動作に同期して上記合成処理回路61に読み出される。アドレスコントローラ48は、メモリ34とメモリ60とにアドレスデータを送出し、メモリ34からの撮像信号の読出しと合成処理回路61における合成処理とを制御する。

【0178】図22、上記合成制御データを示す波形図である。同図において、レベル（0）の領域は、高輝度エリアに対応し、レベル（ $2^n - 1$ ）の領域は、低輝度エリアに対応している。また、LPF59で傾斜が形成された立上り部Qは、（ 2^{r-1} ）のレベルを有し、後述するように境界エリアに対応する領域となっている。但し、 r は、 $0 < r < n$ である。

【0179】上記合成処理回路61は、上記合成制御データを用いて数1に示す演算式に基づき γ 回路36から入力される撮像信号（低輝度エリア信号）と高輝度 γ 回路37から入力される撮像信号（高輝度エリア信号）とを合成する。

【0180】

【数1】

－1」）の部分は、低輝度エリア信号で構成され、 $0 < K < 1$ （合成制御データが「 2^{r-1} 」）の部分は、低輝度エリア信号と高輝度エリア信号とをK：（1－

K)の比率で混合した信号で構成されている。

【0182】このことは、 γ 変換処理の点から見ると、撮像信号の内、 $K=0$ のエリアの撮像信号は、ガンマ特性 γ_1 で γ 変換を行い、 $K=1$ のエリアの撮像信号は、ガンマ特性 γ_2 で γ 変換を行い、 $0 < K < 1$ のエリアの撮像信号は、ガンマ特性 $\gamma_4 (= (1-K) \cdot \gamma_1 + K \cdot \gamma_2)$ で γ 変換を行うことと等価である。

【0183】図23は、低輝度エリアと高輝度エリアとの境界mcにおける輝度変化の一例を示す図であり、図24は、上記境界mc近傍の合成制御データから得られる

$$(1) \quad m1 < m < mc \quad D = (1-k) \cdot D1 + K \cdot D2'$$

$$(2) \quad mc < m < m2 \quad D = (1-k) \cdot D1' + K \cdot D2$$

となるから、図27に示すように、境界mcの両側近傍の区間m1~m2に境界エリアが形成され、該境界エリアで濃度が滑らかに変化ようになる。

【0186】従って、低輝度エリアと高輝度エリア間の境界の濃度が連続かつ滑らかに変化して該境界に偽線が生じるようなことがなく、しかも可及的自然な感じの合成画像が得られる。

【0187】次に、第4実施例に係るフィルム画像再生装置の画質補正動作について、図28のフローチャートを用いて説明する。

【0188】CPU30は、スイッチSW4がオンになっているか(#700でYES)、撮影データに逆光情報が含まれていると(#705でYES)、輝度バランス補正モードの画質補正処理を行う。すなわち、黒基準露出制御値によりフィルム画像の撮像を行い、所定の画像信号処理を行った後、撮像信号をメモリ34に記憶する(#715~#725)。

【0189】メモリ34に記憶された撮像信号は、直ちにYマトリックス回路41に読み出され、図6の#330及び#335と同様に該Yマトリックス回路41及び2値化回路42により所定の2値化処理が行われる(#730)。続いて、2値化回路42で生成された2値データは、平滑化回路57により平滑処理が施された後(#735)、多値化回路58によりnビットの多値データに変換される(#740)。

【0190】続いて、LPF59により多値データの高周波成分を除去して立上り部Qが滑らかに傾斜した合成制御データが生成され(#745)、該合成制御データはメモリ60に記憶される(#750)。

【0191】続いて、メモリ34から γ 回路36及び高輝度 γ 回路37に撮像信号が読み出されるとともに、メモリ60から合成処理回路61に合成制御データが読み出される(#755)。撮像信号は、 γ 回路36により低輝度用のガンマ特性 γ_1 で γ 変換されるとともに、高輝度 γ 回路37により高輝度用のガンマ特性 γ_2 で γ 変換され、それぞれラインバッファ54に格納される(#760、#765)。

【0192】ラインバッファ54に格納された撮像信号

合成係数K及び $(1-K)$ の波形図である。

【0184】 γ 回路36及び高輝度 γ 回路37の有するガンマ特性 γ_1 、 γ_2 が、例えば図25に示すようになっているとすると、低輝度エリア信号と高輝度エリア信号とを単純に合成した場合、図26に示すように、境界mcで濃度が急変し、この部分に偽線が生じる。

【0185】しかし、低輝度エリア信号と高輝度エリア信号とを合成制御データに基づいて合成した場合、図24、図25より境界mc近傍のガンマ特性 γ_4 は、 γ_4 (B) = $(1-k) \cdot f_1(B) + K \cdot f_2(B)$ より、

は、アドレスコントローラ48からの制御信号に基づき順次、合成処理回路61に読み出され、該合成処理回路61によりメモリ60から入力された合成制御データに基づき合成される(#770)。合成処理回路61は、合成制御データから合成係数K及び $(1-K)$ を算出し、上記数1の演算式に従って低輝度エリア信号と高輝度エリア信号とを合成する。

【0193】続いて、合成信号は、マトリックス回路38に入力され、該マトリックス回路38により輝度(y)信号及び色差信号(R-Y)、(B-Y)が生成され(#775)、更にエンコーダ39によりNTSC信号に変換された後(#780)、D/Aコンバータ40でアナログ信号に変換してTVモニターに出力される(#785)。

【0194】そして、1フレーム分の撮像信号が再生されると、#710に戻り、再度、フィルム画像が撮像され、上記と同様の合成処理が行われた後、TVモニターに出力され、以下、所定期間でフィルム画像が撮像され、該撮像信号に上記合成処理を施した合成画像がTVモニターに順次、再生表示される。

【0195】なお、第4実施例においても、操作者は、TVモニターに再生表示された合成画像をモニターしながら可変抵抗器471を調節することによりマニュアルで合成画像の高輝度エリア(又は低輝度エリア)を調整することができる。また、LPF59のフィルタ特性をマニュアル調整可能にすれば、上記境界エリアのガンマ特性 γ_4 の変更が可能になり、マニュアルで合成画像の境界部分の濃度特性をより自然な感じに微調整することができる。

【0196】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フィルムの各コマに撮影されたフィルム画像を撮像し、この撮像画像を再生表示するフィルム画像再生装置において、各コマに対応して記録された撮影に関する情報を読み取り、該情報を用いて設定された階調補正及び輪郭補正等の画質補正の内容に基づき上記撮像画像の画質を補正するようにしたので、例えばポートレート写真のフィルム画像は軟調かつソフトな感じになるように、ま

た、風景写真のフィルム画像は硬調かつメリハリのあるように、撮影内容に応じた好適な画質を有するフィルム画像をTVモニター等に再生表示することができる。

【0197】また、フィルムの各コマに撮影されたフィルム画像を光電変換手段で撮像して得られる撮像画像を低輝度領域と高輝度領域とに分割するとともに、低輝度領域の撮像画像と高輝度領域の撮像画像とを異なるガンマ特性でそれぞれ γ 変換した後、合成し、該合成画像を再生表示するフィルム画像再生装置であって、上記低輝度領域と高輝度領域との境界の近傍領域を境界領域として抽出し、合成画像における上記低輝度領域と高輝度領域との境界部分の濃度特性が連続かつ滑らかに変化するように該境界領域内の画像の濃度特性を補正し、この濃度補正後の画像と γ 変換後の低輝度領域及び高輝度領域の画像とを合成して再生表示するようにしたので、輝度差が大きいフィルム画像であっても、輝度バランスが適正に補正された低輝度領域の画像と高輝度領域の画像とを自然な感じで合成し、好適な画像に補正してTVモニター等に再生表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るフィルム画像再生装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】撮影データの内容と補正内容との関係を示す図である。

【図3】本発明に係るフィルム画像再生装置の画質補正動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明に係るフィルム画像再生装置の画質補正動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明に係るフィルム画像再生装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】第2実施例に係るフィルム画像再生装置の画質補正動作を示すフローチャートである。

【図7】第2実施例に係るフィルム画像再生装置の画質補正動作を示すフローチャートである。

【図8】逆光状態で撮影されたフィルム画像を再生した画像の一例を示す図である。

【図9】高輝度部分を基準に露出調整して撮像されたフィルム画像の再生画像を示す図である。

【図10】低輝度部分を基準に露出調整した撮像されたフィルム画像の再生画像を示す図である。

【図11】撮像信号を2値化処理して得られる画像を示す図である。

【図12】輝度バランス補正モードにより撮像信号が補正された場合の再生画像を示す図である。

【図13】ガンマ特性を示す図で、(a)は高輝度画像用と低輝度画像用の2種類のガンマ特性の一例を示す図、(b)は高輝度用のガンマ特性と低輝度用のガンマ特性とを合成した合成ガンマ特性を示す図である。

【図14】合成画像の高輝度部分と低輝度部分の境界部分の濃度特性を示す図である、

【図15】本発明に係るフィルム画像再生装置の第3実施例の構成を示すブロック図である。

【図16】境界画像信号の抽出プロセスを示す図である。

【図17】第3実施例に係るフィルム画像再生装置の画質補正動作を示すフローチャートである。

【図18】境界線の抽出プロセスを示す図で、(a)は追跡開始点を検出するためのラスタ走査を示す図、

(b)は追跡点に隣接する8個の画像データを時計回りに探索して次の追跡点を検出する方法を示す図、(c)は追跡点に隣接する8個の画像データを反時計回りに探索して次の追跡点を検出する方法を示す図である。

【図19】フィルム画像を低輝度合成エリア、高輝度合成エリア及び境界エリアに分割した状態を示す模式図である。

【図20】合成画像の各エリアの濃度特性及び合成画像全体の濃度特性を示す図で、(a)は γ 回路から出力された画像信号の濃度特性を示す図、(b)は高輝度 γ 回路から出力された画像信号の濃度特性を示す図、(c)は合成号の画像信号の濃度特性を示す図である。

【図21】本発明に係るフィルム画像再生装置の第4実施例の構成を示すブロック図である。

【図22】合成制御データの波形図である。

【図23】低輝度エリアと高輝度エリアとの境界部の輝度変化の一例を示す図である。

【図24】境界近傍の合成制御データから得られる合成係数K及び(1-K)の波形図である。

【図25】低輝度ガンマ特性及び高輝度ガンマ特性の一例を示す図である。

【図26】低輝度エリアの画像と高輝度エリアの画像とを単純合成したときの境界部の濃度特性を示す図である。

【図27】低輝度エリアの画像と高輝度エリアの画像とを合成制御データに基づいて合成したときの境界部の濃度特性を示す図である。

【図28】第4実施例に係るフィルム画像再生装置の画質補正動作を示すフローチャートである。

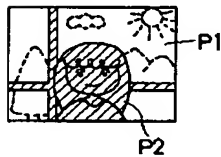
【符号の説明】

- 1, 30 CPU
- 2 光源
- 3 拡散板
- 4 フィルム
- 5, 6 巻取ローラ対
- 7 ドライバ
- 8 フィルム送り制御回路
- 9 撮影データ読取装置
- 10, 13, 14 レンズ
- 11 絞り
- 12 撮像素子(CCD)
- 15 雑音抑圧回路

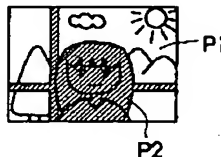
16 ネガ/ポジ (N/P) 反転回路
 17 増幅回路 (アンプ)
 18 測光演算回路
 19 ホワイトバランス (WB) 回路
 20 WB 演算回路
 21 プリ γ 回路
 22, 33 A/Dコンバータ
 23 階調 (γ) 補正回路
 24, 38 マトリックス回路
 25 エンハンサー
 26, 27 ローパスフィルタ (L P-F)
 28, 39 NTSCエンコーダ
 29, 40 D/Aコンバータ
 SW1, SW2, SW3, SW4 スイッチ
 31 絞り制御回路
 32 プロセス回路
 34, 35 メモリ
 36 γ 回路
 37 高輝度 γ 回路
 41 Yマトリックス回路
 42 2値化回路

43 ラベリング回路
 44 画像メモリ
 45 スムージング回路
 46 2値メモリ
 47 基準レベル設定回路
 47.1 可変抵抗器
 47.2 A/Dコンバータ
 48 アドレスコントローラ
 50 エッジ抽出回路
 51 ラッチ回路
 52 ディレーライン
 53 メモリ
 54 ラインバッファ
 55 合成部処理回路
 56 スイッチ回路
 57 平滑化回路
 58 多値化回路
 59 ローパスフィルタ
 60 メモリ
 61 合成処理回路

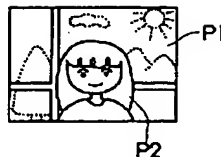
【図8】



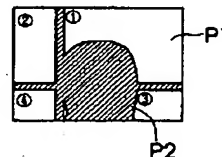
【図9】



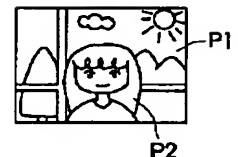
【図10】



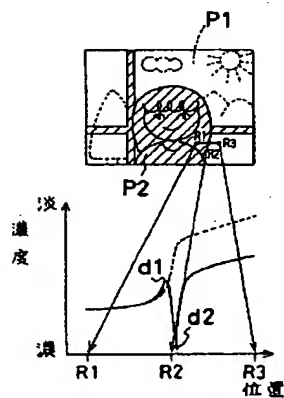
【図11】



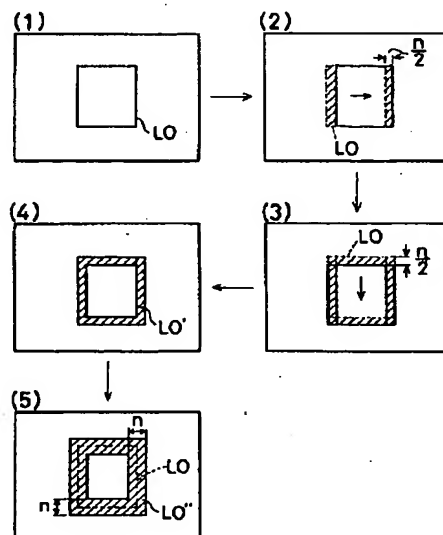
【図12】



【図14】



【図16】



【図19】

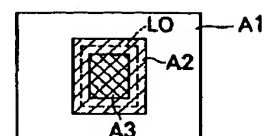
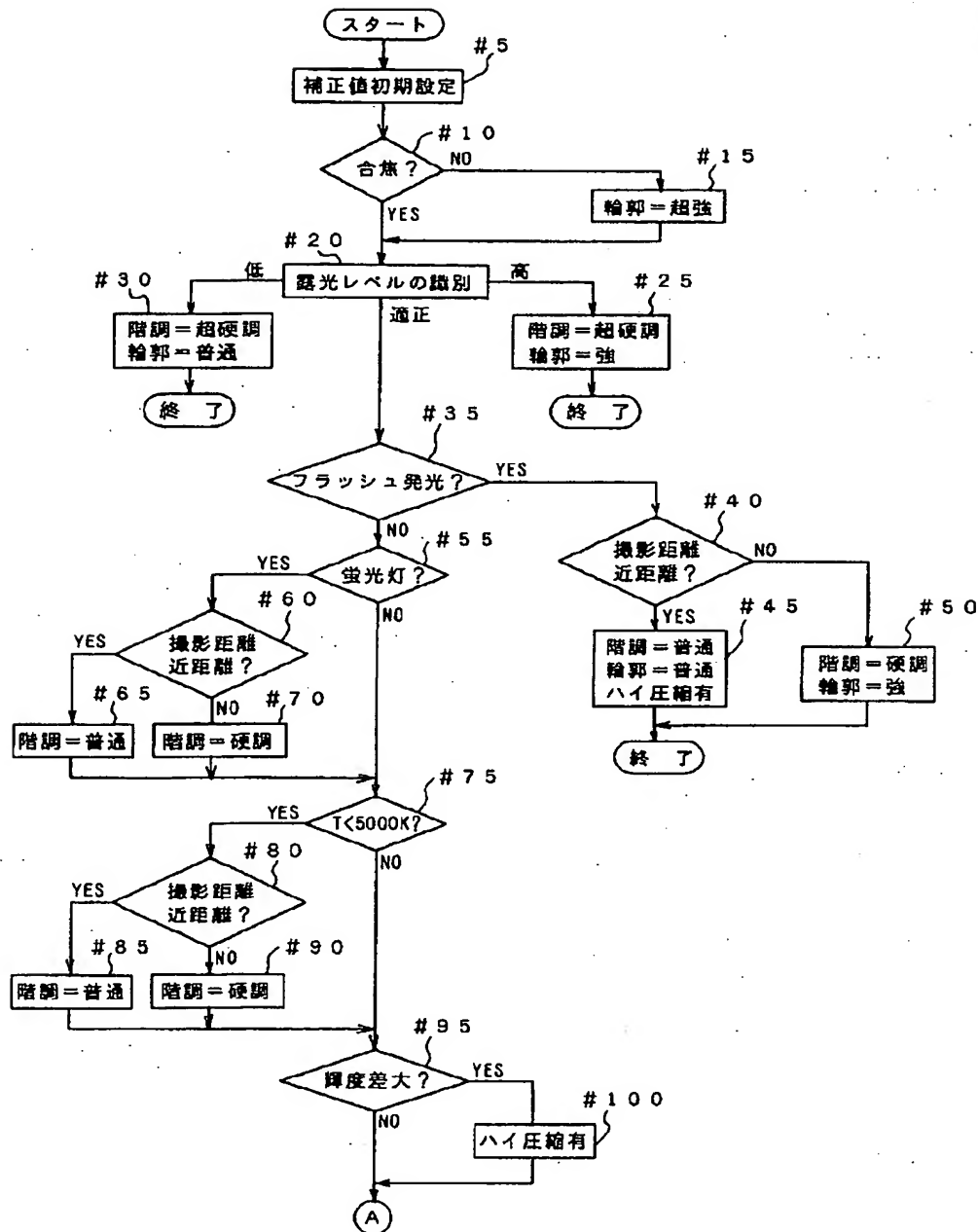


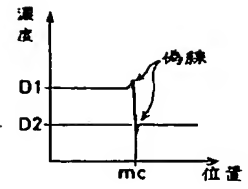
Fig. 1 is a block diagram of a color image pickup system. The system includes an optical input section (1-6) with a lens and filter, a CCD sensor (12), and a color correction circuit (14). The signal path goes through a color correction circuit (14), a color correction circuit (15), a color correction circuit (16), a color correction circuit (17), a color correction circuit (18), a color correction circuit (19), a color correction circuit (20), a color correction circuit (21), a color correction circuit (22), a color correction circuit (23), a color correction circuit (24), a color correction circuit (25), a color correction circuit (26), a color correction circuit (27), a color correction circuit (28), and a color correction circuit (29). The system also includes a CPU (1) and a control unit (2) for film and color correction.

[illegible]

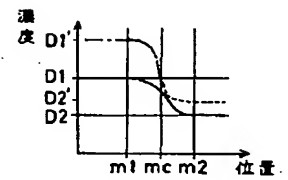
【図3】



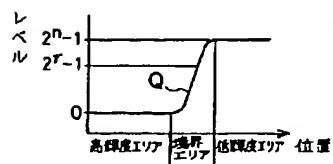
【図26】



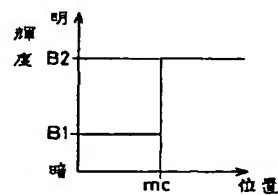
【図27】



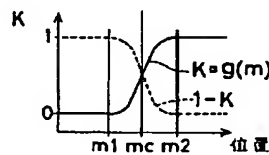
【図22】



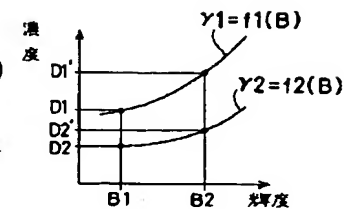
【図23】



【図24】



【図25】




```

graph TD
    A((A)) --> T6000K{>6000K?}
    T6000K -- YES --> B110((#110))
    T6000K -- NO --> B145((#145))
    B110 --> B115{>1/10?}
    B115 -- YES --> C125[輪郭=強]
    B115 -- NO --> B120{>1/40?}
    B120 -- YES --> C130[輪郭=普通]
    B120 -- NO --> B125{>1/150?}
    B125 -- YES --> C135[輪郭=強]
    B125 -- NO --> C140[輪郭=超強]
    C125 --> B145
    C130 --> B145
    C135 --> B145
    C140 --> B145
    B145 --> B160{>1/10?}
    B160 -- YES --> B165{夏?}
    B160 -- NO --> B150{>1/40?}
    B165 -- YES --> C180[階調=硬調  
輪郭=普通]
    B165 -- NO --> B190{夏?}
    B190 -- YES --> C195[階調=普通  
輪郭=普通]
    B190 -- NO --> B195{夏?}
    B195 -- YES --> C200[階調=普通  
輪郭=弱]
    B195 -- NO --> B200{夏?}
    B200 -- YES --> C205[階調=硬調  
輪郭=普通]
    B200 -- NO --> B210{夏?}
    B210 -- YES --> C215[階調=超硬  
輪郭=強]
    B210 -- NO --> B215{夏?}
    B215 -- YES --> C220[階調=硬調  
輪郭=強]
    B215 -- NO --> C225[階調=軟調  
輪郭=弱]
    C180 --> END((終了))
    C195 --> END
    C200 --> END
    C205 --> END
    C215 --> END
    C220 --> END
    C225 --> END

```

(a)

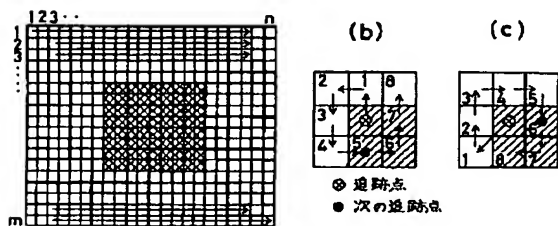
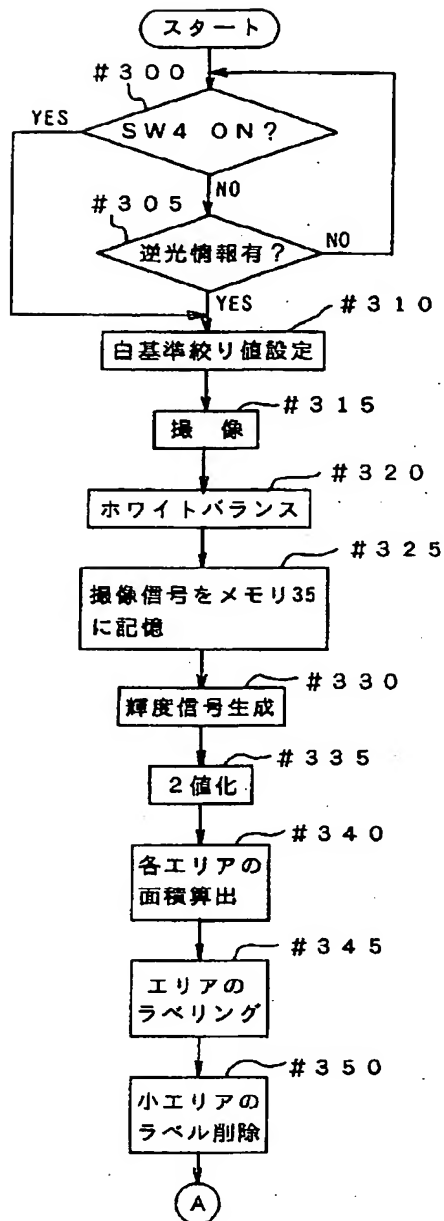
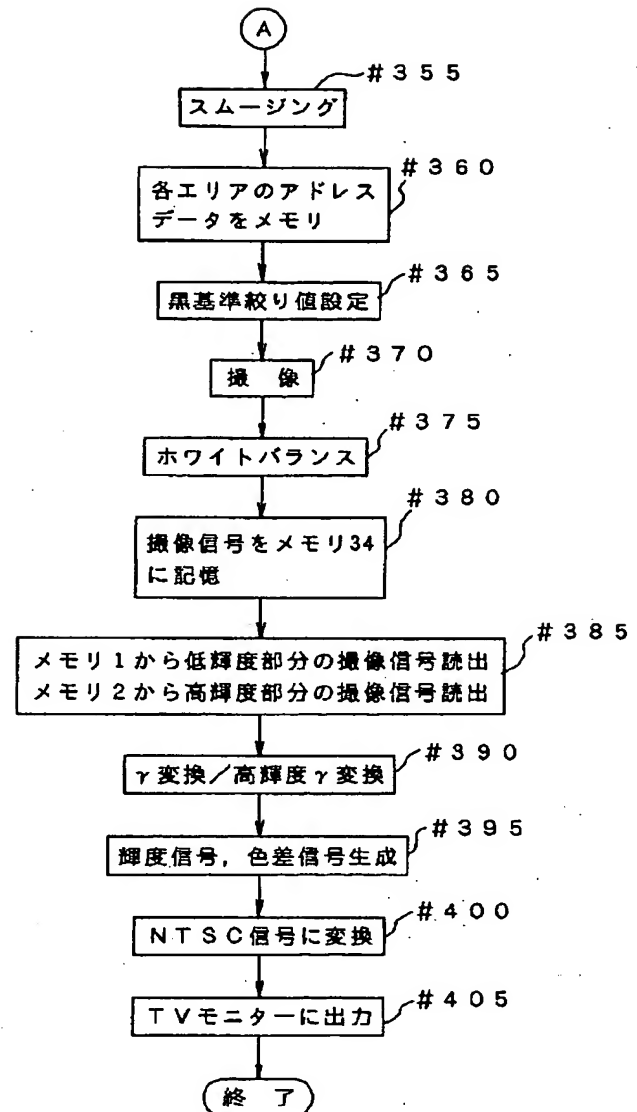


Figure 1 is a block diagram of a video camera system. The system includes a CPU (30) connected to an address controller (48) and memory (46). The address controller (48) is also connected to a D/A converter (40) and a video matrix (41). The video matrix (41) is connected to a 2-bit converter (42) and a frame grabber (43). The frame grabber (43) is connected to an image memory (44) and a summing circuit (45). The summing circuit (45) is connected to the memory (46). The memory (46) is connected to the address controller (48) and the D/A converter (40). The D/A converter (40) is connected to the video matrix (41). The video matrix (41) is also connected to a high-speed video matrix (37) and a video matrix (36). The video matrix (36) is connected to a video matrix (35) and a video matrix (34). The video matrix (35) is connected to a video matrix (33) and a video matrix (32). The video matrix (33) is connected to a video matrix (31) and a video matrix (30). The video matrix (31) is connected to a video matrix (29) and a video matrix (28). The video matrix (29) is connected to a video matrix (27) and a video matrix (26). The video matrix (27) is connected to a video matrix (25) and a video matrix (24). The video matrix (25) is connected to a video matrix (23) and a video matrix (22). The video matrix (23) is connected to a video matrix (21) and a video matrix (20). The video matrix (21) is connected to a video matrix (19) and a video matrix (18). The video matrix (19) is connected to a video matrix (17) and a video matrix (16). The video matrix (17) is connected to a video matrix (15) and a video matrix (14). The video matrix (15) is connected to a video matrix (13) and a video matrix (12). The video matrix (13) is connected to a video matrix (11) and a video matrix (10). The video matrix (11) is connected to a video matrix (9) and a video matrix (8). The video matrix (9) is connected to a video matrix (7) and a video matrix (6). The video matrix (7) is connected to a video matrix (5) and a video matrix (4). The video matrix (5) is connected to a video matrix (3) and a video matrix (2). The video matrix (3) is connected to a video matrix (1) and a video matrix (0).

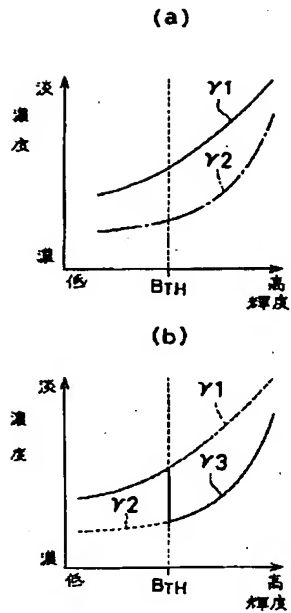
【図6】



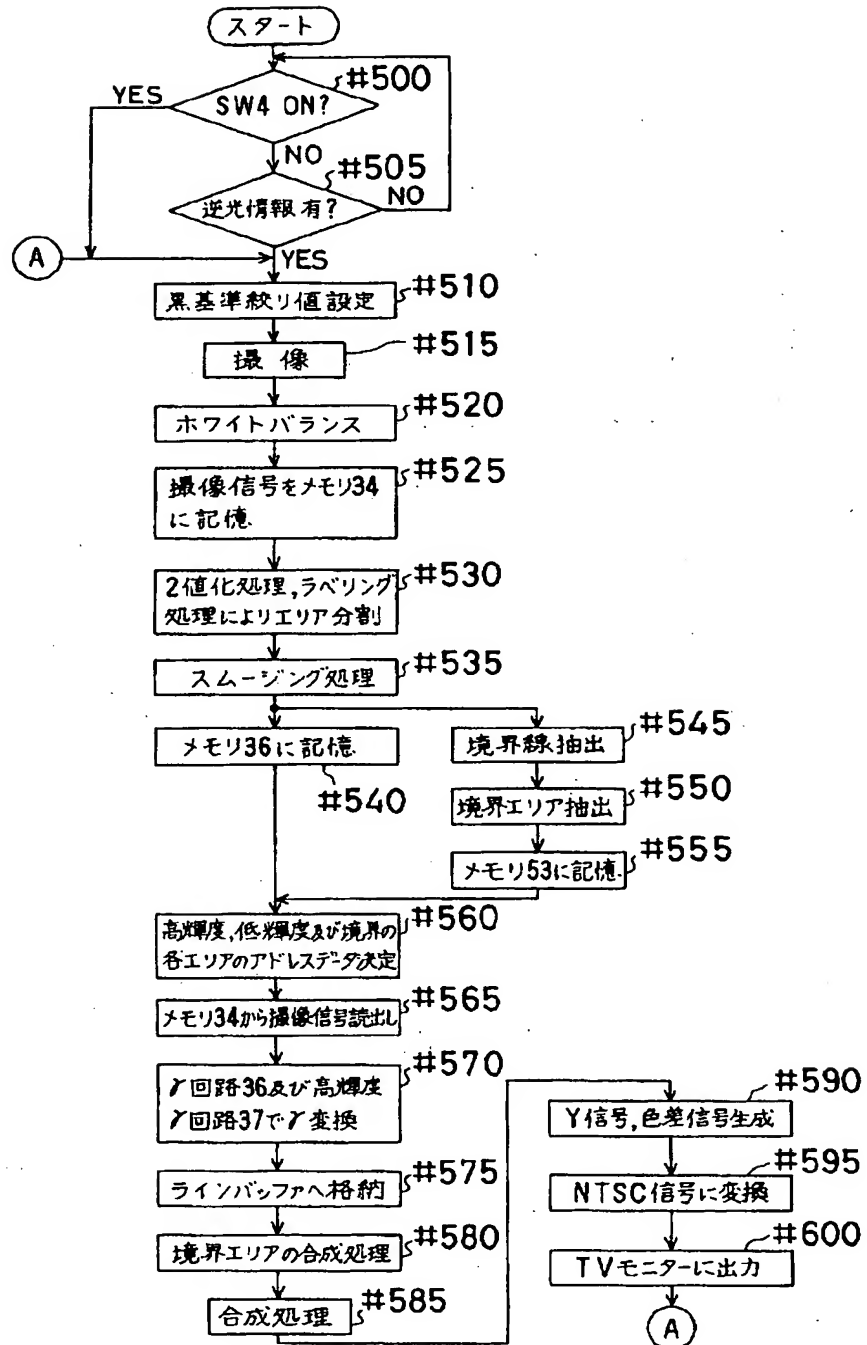
【図7】



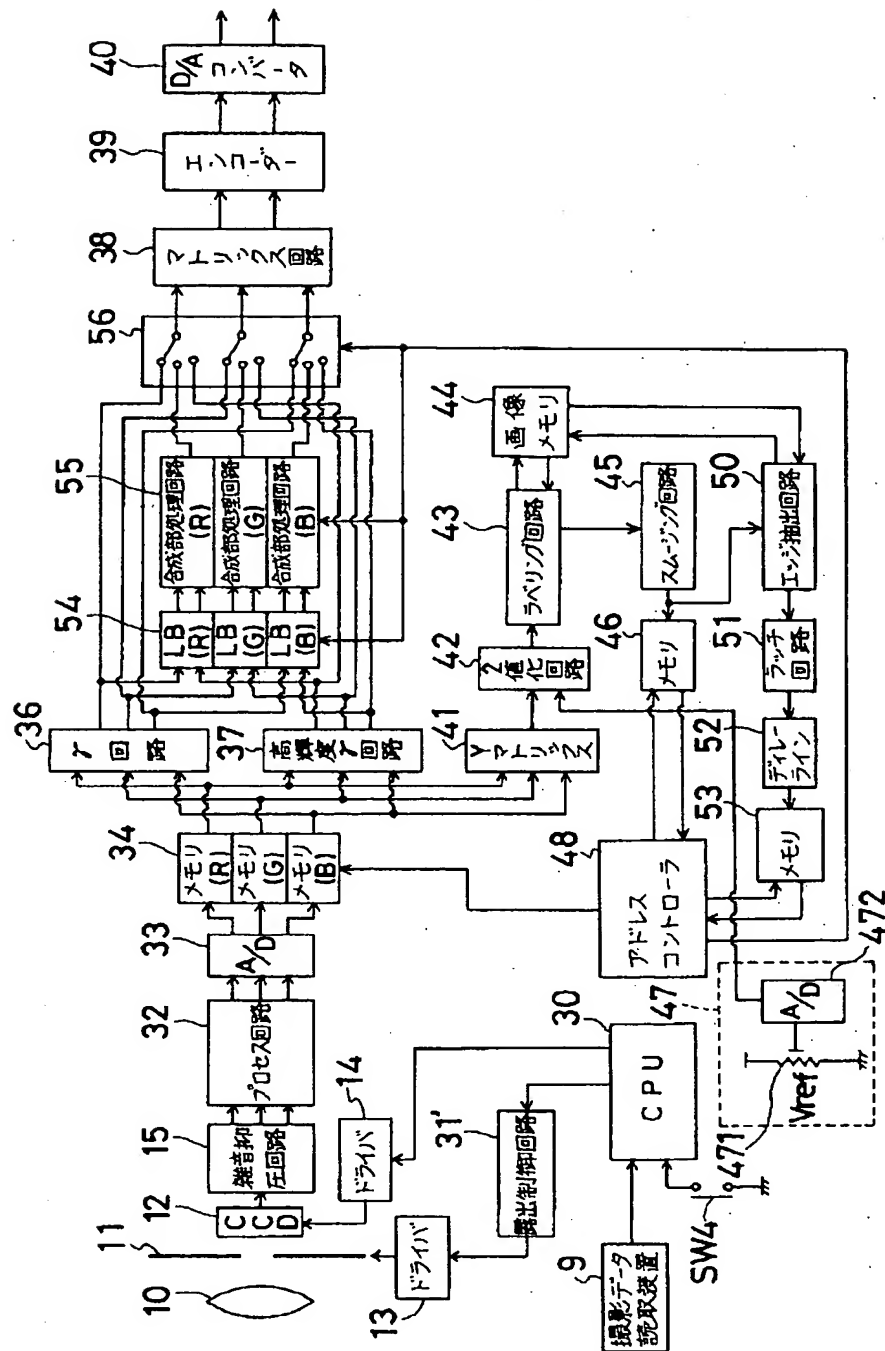
【図13】



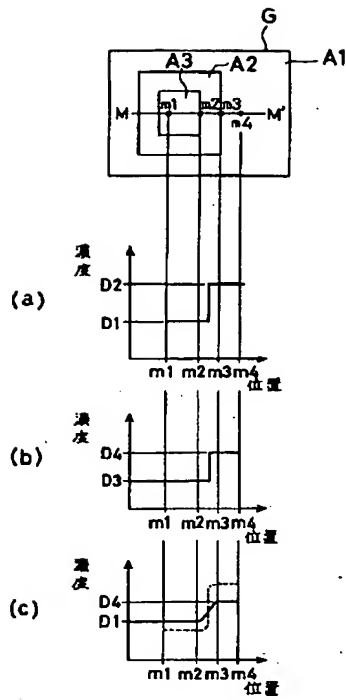
【図17】



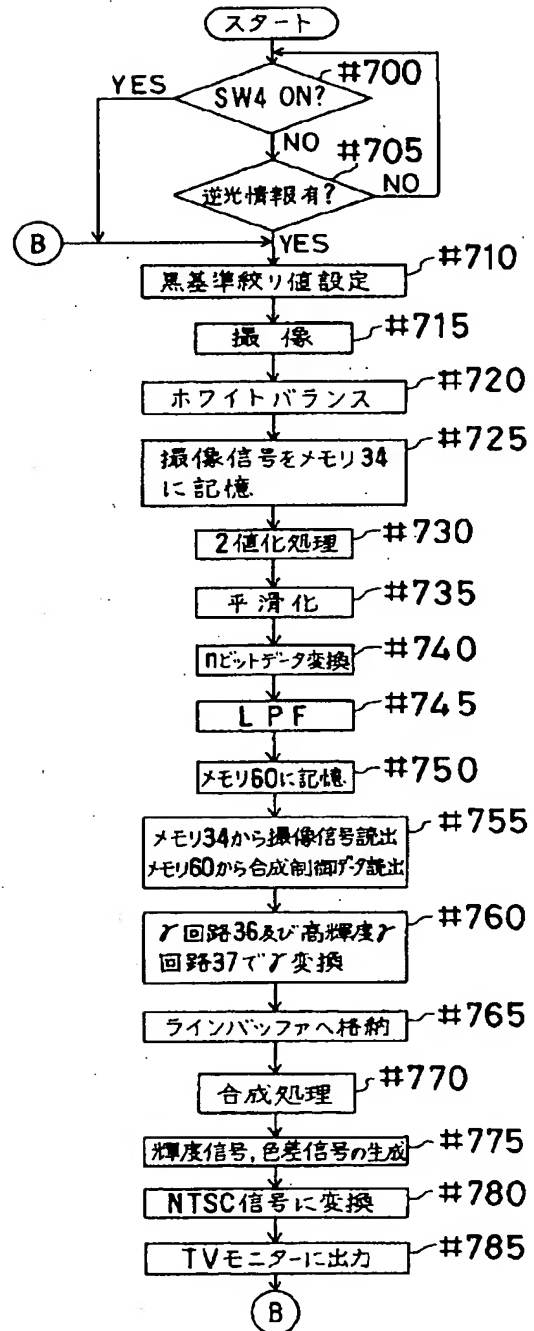
【図15】



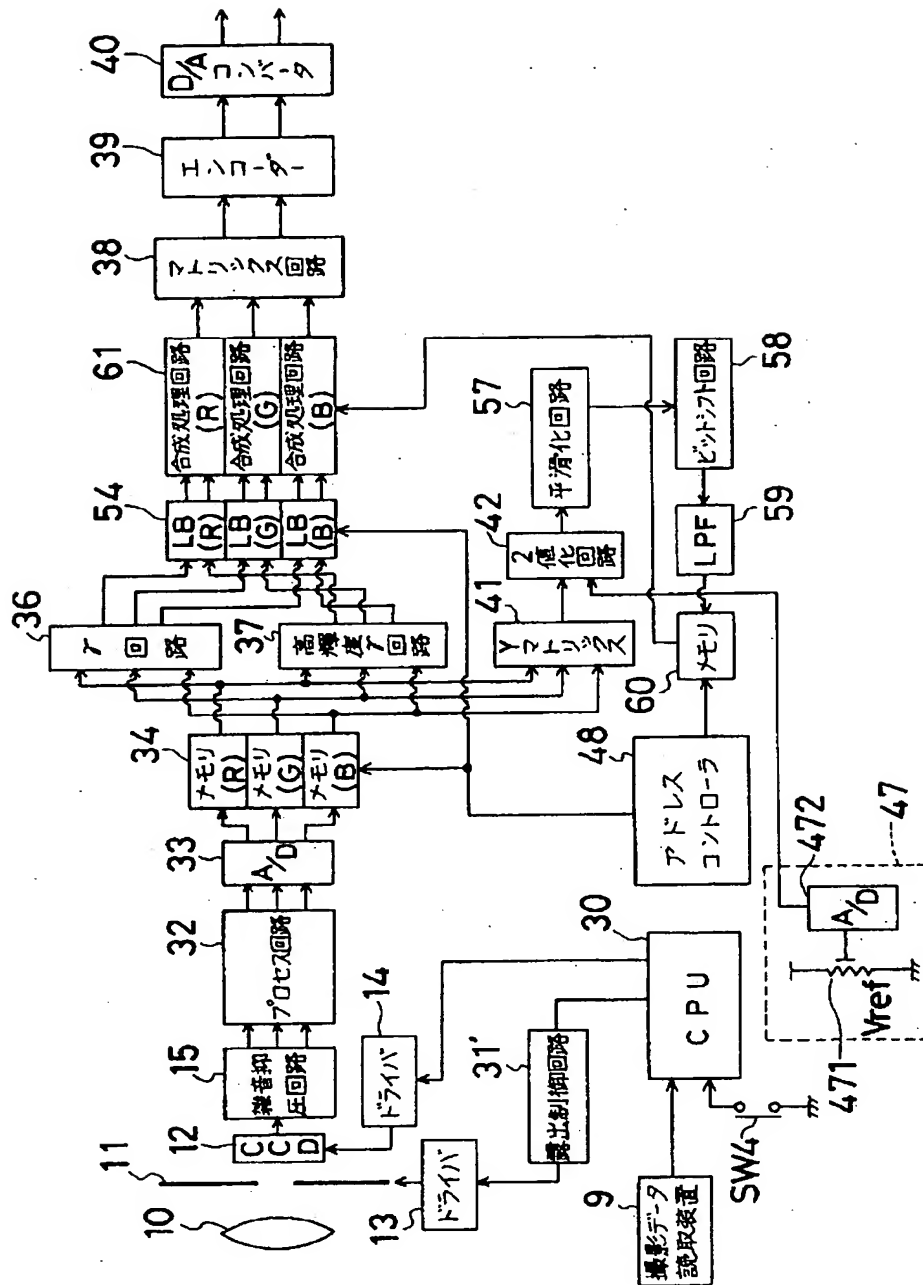
【図20】



【図28】



【図21】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the film picture reproducer which picturizes the film image photoed by each coma of a film with a photo-electric-conversion means, and indicates this image pick-up image by playback An information reading means to read the information about the photography recorded corresponding to each coma of the above-mentioned film image, Film picture reproducer characterized by having a gradation amendment setting means to set up the contents of image quality amendment from the information about the above-mentioned photography, and an image quality amendment means to amend the image quality of the above-mentioned image pick-up image based on the set-up contents of image quality amendment.

[Claim 2] While dividing into a low brightness field and a high brightness field the image pick-up image which picturizes the film image photoed by each coma of a film with a photo-electric-conversion means, and is obtained The image pick-up image of a low brightness field, and the image pick-up image of a high brightness field gamma conversion in a different gamma property, respectively After carrying out, A border area extract means to be the film picture reproducer which compounds and indicates this synthetic image by playback, and to extract the near field of the boundary of the above-mentioned low brightness field and a high brightness field as a border area, The concentration property of the boundary part of the low brightness field and high brightness field in a synthetic image Continuation and a concentration amendment means to amend the concentration property of the image in the above-mentioned border area so that it may change smoothly, Film picture reproducer characterized by having an image composition means to compound the image of the low brightness field after gamma conversion, and a high brightness field, and the image of the border area after concentration amendment.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention picturizes the image photoed by each coma of a film with a photo-electric conversion means, and relates to the film picture reproducer which indicates this image pick-up image by playback at TV monitor etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the image (henceforth a film image) photoed by each coma of a film is picturized with image pick-up equipments, such as CCD (Charge Coupled Device), and the film picture reproducer which indicates by playback is known by TV monitor etc. in this image pick-up image. And amendment of a gradation property, a profile property, etc. of an image pick-up image of this kind of equipment is attained that the image quality of the playback image in TV monitor should be adjusted.

[0003] for example, in JP,62-161143,A Corresponding to two or more patterns, two or more gradation amendment tables and color correction tables are prepared beforehand. The pattern of the image pick-up image concerned is classified from information, such as the number of each color, such as the average transmission density of an image pick-up image, the maximum transmission density, the minimum transmission density and red, blue, green, and flesh color. The film picture reproducer which performs gradation amendment and color correction of an image pick-up image using the predetermined gradation amendment table and predetermined color correction table corresponding to the classified pattern is shown.

[0004] Moreover, in the film picture reproducer which displays the image pick-up image which scans a film image and is obtained on TV monitor, the information on gradation and a color is computed to JP,63-38154,B from an image pick-up image, and the film picture reproducer which computes the scan conditions for reproducing proper gradation and a proper color in a playback image as compared with the certified value beforehand set up in this calculation value is shown in it.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in photography, there are the various photography purposes, such as a scenery photograph, many persons' set photograph, a portrait, and a macro photography photograph, and the image quality which should be reproduced according to these photography purpose differs.

[0006] For example, in the case of a macro photography photograph, it is desirable that emphasize the main photographic subjects, such as a flower and an insect, and this main photographic subject is reproduced clearly. In the case of the photograph of the portrait style, it is desirable to reappear so that a little person etc. may be emphasized to a background to extent which does not spoil harmony with a background and the main photographic subjects, such as a person, may be backed up by the background.

[0007] Moreover, it is known well that the film image which properties, such as gradation of the film image photoed by the light source and a color, differed, for example, was photoed under tungsten light or a fluorescent lamp tends to become bearish compared with what made sunlight in the daytime the light source, and there is an inclination which

becomes bearish compared with the thing of fine weather in a clouded sky or blue heavens even if it is sunlight.

[0008] He will have unsatisfactory sensibility, when the film image photoed on the film image or the cloudy day which was photoed under tungsten light or a fluorescent lamp by following in the case of the photograph of the portrait style becomes bearish on the whole, and the usual gradation amendment and color correction are performed for this film image and it reappears on TV monitor.

[0009] Moreover, since the amounts of luminescence irradiated by the photographic subject with photography distance differ when light is emitted and a flash plate is photoed, the brightness balance of the background of a film image and a photographic subject is not sometimes proper. For example, when the film image which emitted light in the flash plate and photoed the photographic subject of a short distance is reproduced on TV monitor, a photographic subject comes floating white to a background, and serves as an unnatural image.

[0010] The thing of above-mentioned JP,62-161143,A and JP,63-38154,B sets up the contents of gradation amendment and color correction based on the information which picturizes a film image and is acquired, and does not set up the contents of image quality amendment, such as gradation amendment, based on data, such as the data about the photography recorded corresponding to each coma, for example, focus precision, a photography scale factor, the light source, and exposure level.

[0011] Therefore, even if it amends the gradation and the color of the film image itself and can correct the overall image quality of a playback image, it is difficult to acquire the proper image quality in consideration of the contents of photography, such as the above-mentioned scenery photograph.

[0012] Moreover, since the brightness balance of a playback image becomes unnatural, the image with it [a remarkable brightness difference and] [large] The gradation property over the image of a high brightness field and the gradation property over the image of a low brightness field are changed preferably. Although it is desirable to perform gradation amendment according to brightness about each field, a film image is divided into the above-mentioned official report to a high brightness field and the other field. It is also difficult to show no technique which amends the image of each field with the gradation property according to the brightness of the field concerned, but to amend the large film image of a brightness difference in the image which has natural brightness balance, and to reproduce.

[0013] This invention performs gradation amendment which is made in view of the above-mentioned technical problem, and performs image quality amendment according to the contents of photography to the image pick-up image which picturized the film image, or makes a brightness difference small to the large film image of a brightness difference, and aims at offering the film picture reproducer which can display the suitable image corresponding to the contents of photography, and photography conditions on TV monitor.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In the film picture reproducer which this invention picturizes the film image photoed by each coma of a film with a photo-electric-conversion means, and displays this image pick-up image in order to solve the above-mentioned technical problem An information reading means to read the information about the photography recorded corresponding to each coma of the above-mentioned film image, It has a gradation amendment setting means to set up the contents of image quality amendment from the information about the above-mentioned photography, and an image quality amendment means to amend the image quality of the above-mentioned image pick-up image based on the set-up contents of image quality amendment (claim 1).

[0015] Moreover, while this invention divides into a low brightness field and a high brightness field the image pick-up image which picturizes the film image photoed by each coma of a film with a photo-electric-conversion means, and is obtained The image pick-up image of a low brightness field, and the image pick-up image of a high brightness field gamma conversion in a different gamma property, respectively After carrying out, A border area extract means to be the film picture reproducer which compounds and indicates this synthetic image by playback, and to extract the near field of the boundary of the above-mentioned low brightness field and a high brightness field as a border area, The concentration property of the boundary part of the low brightness field and high brightness field in a synthetic image Continuation and a concentration amendment means to amend the concentration property of the image in the above-mentioned border area so that it may change smoothly, It has an image composition means to compound the image of the low brightness field after gamma conversion, and a high brightness field, and the image of the border area after concentration amendment (claim 2).

[0016]

[Function] According to invention according to claim 1, with a photo-electric-conversion means, the film image photoed by each coma of a film is changed into an electrical signal (henceforth an image pick-up signal), and is read, and predetermined signal processing is performed to this read image pick-up signal, and it is indicated by playback at TV monitor etc.

[0017] On the occasion of a playback display on V monitor of the above-mentioned film image etc., whenever [information / about the photography corresponding to the coma concerned /, for example, focus,], information (henceforth photography information), such as exposure level, a photography scale factor, the light source, and a photography stage, is read, and the contents of image quality amendments, such as predetermined gradation amendment and profile amendment, are set up based on this photography information. And in the above-mentioned signal processing, after predetermined image quality is amended based on the contents of image quality amendment by which a setup was carried out [above-mentioned], a playback indication of the above-mentioned image pick-up signal is given at TV monitor etc.

[0018] Moreover, according to invention according to claim 2, the image pick-up image which picturizes a film image and is obtained is divided into a low brightness field and a

high brightness field, and gamma conversion of the image pick-up image of each field is done by different gamma property, respectively. moreover, the concentration property of the boundary part of a low brightness field and a high brightness field -- continuation -- and it is amended, respectively so that it may change smoothly. [in / in the concentration property of the image of the low brightness field where the predetermined near field of the boundary of the low brightness field and high brightness field which were divided is extracted as a border area, and is included in this border area after gamma conversion, and a high brightness field / a synthetic image] And the image of the low brightness field after gamma conversion and a high brightness field and the image of the border area after concentration amendment are compounded, and a playback indication of this synthetic image is given at TV monitor etc.

[0019]

[Example] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the 1st example of the film picture reproducer concerning this invention.

[0020] In this drawing, 1 is a microcomputer (henceforth CPU) which carries out centralized control of the actuation of the whole film picture reproducer. CPU1 controls image quality amendment of gradation amendment of the image (henceforth an image pick-up image) which picturizes the image (henceforth a film image) of each coma, and is obtained, profile amendment, etc. while controlling coma delivery of a film 4 to mention later. About the detail of the above-mentioned gradation amendment and profile amendment, it mentions later.

[0021] The light source to which 2 illuminates a film 4; the diffusion plate which diffuses the light by which 3 was irradiated from the above-mentioned light source 2, a negative film [finishing / development / 4], and 5 and 6 are winding roller pairs which roll round the above-mentioned film 4. the above-mentioned winding roller pair -- coma delivery is automatically made by the drive which consists of a film advance control circuit 8 which controls actuation of the driver 7 which controls the drive of the servo motor M 5 and whose 6 are driving sources, and this servo motor M, and this driver 7.

[0022] CPU1 sends out a control signal to the above-mentioned film advance control circuit 8, and directs the coma delivery timing of a film 4. In response to the above-mentioned control signal, only the specified quantity carries out the rotation drive of the servo motor M through a driver 7, and the above-mentioned film advance control circuit 8 rolls round a film 4 by one coma.

[0023] 9 is a photography data reader which reads the data (henceforth photography data) about photography of focus precision, the light source at the time of photography, a brightness difference, the exposure level at the time of photography, an image pick-up scale factor, a photography stage, etc. recorded for every coma of the above-mentioned film 4. The above-mentioned photography data are directly recorded on the film 4 corresponding to each coma, or are recorded on record media, such as semiconductor memory and a floppy disk. In the case of the former, the magnetic-recording section is prepared outside the photography field of a film 4, and photography data are magnetically

recorded on this magnetic recording section corresponding to each coma.

[0024] CPU1 reads the photography data of all coma beforehand through the above-mentioned photography data reader 9, before starting playback actuation of a film image. In addition, when photography data are directly recorded on the film 4, you may make it read the photography data of the coma concerned at the time of coma delivery for playback of a film image.

[0025] The above CPU 1 sets up the contents (henceforth amendment data) of the gradation amendment which should be performed to the image pick-up signal of the coma which should be reproduced from the above-mentioned photography data, and profile amendment, sends them out to the gradation amendment circuit way 23 which mentions this gradation amendment data later, and is sent out to the enhancer 25 which mentions this profile amendment data later, respectively. In addition, about the detail of these amendment data, it mentions later.

[0026] It extracts and the lens to which 10 is arranged in the front proper place of the above-mentioned film 4, and the image pick-up side of the following image sensor 12 is made to carry out image formation of the film image, and 11 are 13 and the drivers to which 14 drives the above-mentioned diaphragm 11 and an image sensor 12, respectively which adjust the amount of incident light to the following image sensor 12. In addition, actuation is controlled by the photometry arithmetic circuit 16 which a driver 13 mentions later.

[0027] It consists of veneer-type color CCD series with which the color filter of R, G, and B has been arranged in the shape of a checker in the light-receiving side of each optoelectric transducer, and the light figure of the above-mentioned film image which carried out image formation to the image pick-up side is changed into an electrical signal (henceforth a picture signal), and is read, it separates into the picture signal of each color of R, G, and B, and the above-mentioned image sensor 12 is outputted to a latter processing circuit while optoelectric transducers, such as a photodiode, are arranged in the shape of a two-dimensional matrix.

[0028] 15 has the low pass filter (LPF) which reduces the correlation duplex sampling circuit (CDS circuit) which is a noise suppression circuit which oppresses the noise generated with the above-mentioned image sensor (henceforth CCD) 12, for example, reduces a reset noise, and a sampling noise. The negative / positive inverter circuit (N/P inverter circuit) where 16 reverses the picture signal over a negative image to the picture signal over a positive image, the amplifying circuit (AMP) where 17 adjusts the gain of a picture signal, and 18 are photometry arithmetic circuits which measure the strength of the light in the brightness of the film image used as the candidate for an image pick-up.

[0029] the picture signal of each color outputted from the above-mentioned noise suppression circuit 15 is outputted to the above-mentioned N/P inverter circuit 14 -- it is both outputted to the above-mentioned photometry arithmetic circuit 18. The photometry arithmetic circuit 18 computes the brightness of a film image from the inputted picture signal, and computes an exposure control value and the correct level of a picture signal

from this calculation result further. And the photometry arithmetic circuit 18 outputs the above-mentioned correct level to AMP17, and adjusts the level of the picture signal of each color to a correct level while it outputs the above-mentioned exposure control value to the above-mentioned driver 13 and sets the amount of openings of the above-mentioned diaphragm 11 as a predetermined control value through this driver 13.

[0030] The white balance (WB) circuit where 19 performs the white balance of the picture signal of each color, and 20 are WB arithmetic circuits which calculate the proper value of WB adjustment and control the drive of the above-mentioned WB circuit 19 based on this result of an operation.

[0031] The above-mentioned WB circuit 19 has three WB amplifier 191,192,193 corresponding to the picture signal of each color of R, G, and B, and the output of each WB amplifier 191-193 is inputted into the above-mentioned WB arithmetic circuit 20. The WB arithmetic circuit 20 calculates level ratio B/G of the picture signal of B to the picture signal of level ratio R/G of the picture signal of R to the picture signal of G, and G from the inputted picture signal of each color, and computes each gain of the above-mentioned WB amplifier 191,193 whose peak level of the picture signal of each color of R and B corresponds with the peak level of the picture signal of G from this result of an operation. And the WB arithmetic circuit 20 adjusts each gain of the above-mentioned WB amplifier 191,193 based on this calculation result, and performs WB adjustment of a picture signal.

[0032] The Puri gamma circuit which 21 compresses the high-level signal more than the level beforehand set up among picture signals, and expands the dynamic range of the high-level part (highlights part) of a picture signal, the A/D converter from which 22 changes the analog picture signal of each color of R, G, and B into a digital picture signal, and 23 are gradation (gamma) amendment circuits which amend the gradation of a picture signal.

[0033] The above-mentioned gamma correction circuit 23 has three gamma correction circuits 231,232,233 corresponding to the picture signal of each color of R, G, and B. Each gamma correction circuit 231,232,233 has the look-up table (LUT) memory two or more gradation amendment tables were remembered to be, and amends the level of the picture signal inputted from above-mentioned A/D converter 22 using the correction value of the gradation amendment day bull corresponding to the gradation amendment data inputted from the above CPU 1.

[0034] 24 The brightness (Y) signal from a picture signal and color-difference signal (R-Y) of each color of R, G, and B, The matrix circuit which generates (B-Y), that 25 is horizontal and the enhancer which performs vertical profile amendment of the above-mentioned brightness (Y) signal, The low pass filter with which 26 and 27 restrict the above-mentioned color-difference signal (R-Y) and (B-Y) to a predetermined band, respectively (LPF), The NTSC encoder from which 28 changes the above-mentioned brightness (Y) signal and a color-difference signal (R-Y), and (B-Y) into an NTSC signal, and 29 are D/A converters which change an NTSC signal into an analog signal from a digital signal.

[0035] Moreover, SW1-SW3 are switches for a manual to perform gradation amendment and profile amendment of an image pick-up image from the exterior, and SW1 of the switch for gradation amendment and SW2 is [the switch for profile amendment and SW3] the switches for gradation amendment of a highlights part.

[0036] In the above-mentioned configuration, if the signal which directs coma delivery from the exterior is inputted, CPU1 will wind up a film 4 by one coma through the drive which consists of the film advance control circuit 8, a driver 7, and a servo motor M, and will set the following coma as a position.

[0037] Next, CPU1 drives CCD12 through a driver 14 that exposure should be controlled, and picturizes a film image. It separates into each color of R, G, and B from CCD12, the picture signal of this image pick-up image is outputted to the noise control circuit 15, and noises, such as a reset noise and a sampling noise, are inputted into the photometry arithmetic circuit 18 after the repressed in this noise control circuit 15. By adding and graduating the inputted picture signal of each color of R, G, and B by the predetermined ratio, the photometry arithmetic circuit 18 generates a brightness (Y) signal, and calculates an exposure control value using this brightness (Y) signal. And based on the computed exposure control value, it extracts through a driver 13, and 11 is set as a predetermined drawing value.

[0038] Next, CPU1 drives CCD12 through a driver 14 based on the exposure control value which carried out [above-mentioned] calculation that a film image should be reproduced on non-illustrated TV monitor, and picturizes the 2nd film image. As the picture signal of this image pick-up image was mentioned above, a noise is inputted into a negative / positive inverter circuit 16 after the repressed, and it is changed into the picture signal over a positive image in the above-mentioned noise suppression circuit 15. And after level adjustment is made by the correct level based on the above-mentioned exposure control value by AMP17, WB adjustment is performed in the WB circuit 19.

[0039] After, as for the picture signal of each color of R, G, and B after WB adjustment, gradation amendment of a highlights part is made in the Puri gamma circuit 20, it is changed into a digital signal by the A/D converter, and predetermined gradation amendment is performed further in a gamma correction circuit 23.

[0040] Then, a Y signal, a signal (R-Y), and (B-Y) a signal are generated from the picture signal of each color of R, G, and B in a matrix circuit 24, and after vertical profile amendment is performed, it is inputted into the NTSC encoder 28, and a Y signal is inputted into horizontal and the NTSC encoder 28 for a signal (R-Y) and (B-Y) a signal by the enhancer 25, after a band limit is carried out to a band predetermined by LPF 26 and 27, respectively.

[0041] And after the above-mentioned Y signal, a signal (R-Y), and (B-Y) a signal are changed into the NTSC signal which consists of a Y signal and a C signal with the NTSC encoder 28 and are changed into an analog signal by D/A converter 29, they are outputted to non-illustrated TV monitor. TV monitor changes the inputted NTSC signal into the picture signal of each color of R, G, and B, drives the Braun tube with the picture signal of

*****, and indicates the above-mentioned film image by playback.

[0042] Drawing 2 is drawing showing the relation between the contents of photography data, and the contents of amendment. In this drawing, it is shown that "*" and "*" correspond to the contents and the contents of amendment of the photography data concerned, and the relevance mark and "*" are a relevance mark to profile amendment. [as opposed to gradation amendment in "*"]

[0043] the contents of the gradation amendment in this example -- "bearish" -- "usually" -- "four kinds of "high contrast" and a "superhard tone" -- classifying -- the contents of profile amendment -- "weakness" -- it has "usually" classified into four kinds of "a little more than" and "super-strength." The contents of amendment make it standard amendment level "to be common", and each amendment level, such as a little more than ["bearish", "high contrast", a "superhard tone", "weakness", / "a little more than"], and "super-strength", is the relative level to "common" amendment level.

[0044] Although each contents of amendment of gradation amendment and profile amendment are classified into four kinds according to this example, the number of classifications of the contents of amendment can be set as arbitration.

[0045] Moreover, "high compression" is processed as gradation amendment in amendment processing of an actual image pick-up image, although it is the amendment to which the highlights section of an image pick-up image is compressed into, and tonal range is expanded and is indicated by "gradation amendment" and the another section eye in drawing 2.

[0046] Namely, although the contents of gradation amendment are classified into the four above-mentioned kinds according to this example "High compression" may be performed about each [these] contents of amendment, or it may not carry out. In actual amendment processing "bearish" -- "usually" -- "high contrast" and a "superhard tone" -- "bearish + yes -- compression" -- "usually + yes -- compression" -- "high contrast + yes -- compression" -- "superhard tone + yes -- as [choose / yes, / from eight kinds of contents of gradation amendment of compression" / the contents of amendment according to the contents of photography data] -- **** -- it is.

[0047] Therefore, at least, the above-mentioned gamma correction circuit 33 has the eight above-mentioned kinds of gradation amendment tables, and performs gradation amendment of a photography image using the gradation amendment table corresponding to the contents of the photography data mentioned later.

[0048] Moreover, in this drawing, "(*)" means performing high compression, when the brightness difference of a film image is large. For example, if a brightness difference is not large when the contents of the photography data of a film image correspond to No.20, gradation amendment of "high contrast" is made, and when a brightness difference is large, gradation amendment of "high contrast + high compression" is made.

[0049] Next, the relation between the contents of photography data and the contents of amendment is explained briefly.

(1) The photograph taken at the photography stage, for example, the stage of midsummer,

emphasizes the ambient atmosphere appropriate for midsummer by hardening one step of gradation of an image pick-up image rather than the photograph taken at other stages. For example, the film image which has the photography conditions of No.14, and the film image which has the photography conditions of No.18 have been the same photography conditions except for the photography stage.

[0050] Therefore, gradation amendment of the film image which has the photography conditions of No.18 is made slightly harder one step than gradation amendment of the film image which has the photography conditions of No.14. It has relation with the same said of the gradation amendment to each photography conditions of No.15, No.19 and No.16, No.20 and No.17, and No.21.

[0051] The photography day when the photography stage was recorded corresponding to each photography of a film 4 to the photography stage was distinguished, and what was photoed in July - August, for example has distinguished from what was photoed in "summer" in this example.

[0052] (2) By photography scale-factor photography, like a portrait, as for what has a large photographic subject, a photography scale factor becomes small, for example like scenery, and since photography scale factors differ, what has a small photographic subject classifies the contents of photography of a film image according to the contents of photography, such as the photography purpose for photography, from a photography scale factor, so that a photography scale factor may become large, and it carries out proper gradation amendment and profile amendment according to this classification.

[0053] It has classified into four kinds of macro photography photographs which photographed close a set photograph, a portrait, a flower, etc. which two or more persons who are looked at by the scenery photograph which photoed the building, the scene, etc., and the commemorative photo in the contents of photography of a film image were gathered, and were photoed from the image pick-up scale factor beta according to this example.

[0054] Moreover, since in the case of a person etc. a photographic subject enlarges the photography scale factor beta, so that the distance (henceforth photography distance) from a camera to a person becomes large, and a proper field angle is constituted, corresponding to the above-mentioned photography distance, it is made to perform proper gradation amendment and profile amendment. When light is emitted and especially a flash plate is photoed, with photography distance, the quantity of lights irradiated by the person differ, for a short distance, a person may be illuminated beyond the need, the quantity of light may be at a long range insufficient to a photograph being whitely taken to a background, and the contrast of a background and a person may become inadequate.

[0055] The above-mentioned photography distance presumes a short distance or a long distance, he is trying to classify according to this example from the image pick-up scale factor beta, and the relation between the above-mentioned photography scale factor beta, the contents of photography, and photography distance has become as it is shown in Table 1.

[0056]

[Table 1]

撮影倍率 β	撮影内容	撮影距離
$\beta > 1/10$	マクロ撮影写真	近距離
$1/10 \geq \beta > 1/40$	ポートレート	近距離
$1/40 \geq \beta > 1/150$	集合写真	遠距離
$1/150 \geq \beta$	風景写真	遠距離

[0057] In addition, the relation with the photography scale factor beta, the contents of photography, and photography distance which are shown in Table 1 is an example, and the boundary of the photography scale factor beta can be set as arbitration. Moreover, the provisions of classification and the number of classifications of the above-mentioned contents of photography and photography distance can also be set up suitably.

[0058] (3) too low in the exposure level at the time of exposure level photography being too high across the fixed range -- it is sufficient, and if it carries out, the tolerance of exposure of a film 4 will be crossed and it will not be exposed proper. Since contrast becomes unnatural, the film image photoed on such un-proper exposure conditions performs gradation amendment to extent to which S/N of a picture signal does not get worse.

[0059] In this example, when the exposure level E is in $+4(\text{EV}) \geq E \geq -1(\text{EV})$, it is considering as correct exposure.

[0060] (4) Like the photograph taken for example, in the state of the backlight, when the brightness range is very wide, a brightness difference film image compresses the highlights part of an image pick-up image, and extends the tonal range of this highlights part. Therefore, even if the above-mentioned exposure level is proper, when a brightness difference is large, as shown in drawing 2, gradation amendment including "high compression" processing is performed.

[0061] (5) Since the photograph taken under the light source with low color temperatures, such as a light source fluorescent lamp or tungsten light, and sunlight at the time of the sunrise/sunset of every morning and evening, tends to become bearish on the whole compared with the photograph taken under the sunlight of the daytime at the time of fine weather, it performs the gradation amendment and the profile amendment in consideration of the above-mentioned photography distance of a photography image, and is made to make image quality of a playback image proper.

[0062] Moreover, even if it is sunlight, the photograph taken, for example under a cloudy day or the shade of a tree performs profile amendment of the photography image which took the above-mentioned photography distance into consideration since contrast became bearish on the whole, and he is trying for the contrast of a playback image to become proper. And the color temperature T of the light source is classified according to this example, as shown in Table 2.

[0063]

[Table 2]

色 温 度	光 源 の 内 容
$T < 5000K$	タングステン光, 朝夕の日の出/ 日の入時の太陽光等
$5000K \leq T \leq 6000K$	日中の太陽光
$6000K < T$	曇天, 木陰の下等

[0064] Moreover, although the photograph which emitted light and photoed the flash plate has few above-mentioned problems since flash plate light has the same color as sunlight substantially, with photography distance, the quantity of lights of the rushes irradiated by the main photographic subject may differ, and, thereby, the contrast of a main photographic subject and a background may become unnatural.

[0065] For example, when light is emitted in a flash plate and the person of a short distance is photoed comparatively at Nighttime, since most is a thing from a person, as for the reflected light of flash plate light, a person may come floating white to a background. For this reason, also in flash plate luminescence, in consideration of photography distance, he performs gradation amendment and profile amendment of a photography image, and is trying for the contrast of playback ***** to become proper.

[0066] (6) Since the profile is not clear when a focus precision film image is an image with which the focus shifted, perform profile amendment of a photography image and make a playback image legible.

[0067] Next, the actuation which sets up the predetermined contents of amendment according to the contents of photography data is explained using the flow chart of drawing 3 and drawing 4.

[0068] In addition, although the flow chart of drawing 3 and drawing 4 has indicated that a modification setup of the contents of amendment set up based on the previous distinction result is carried out based on a next distinction result In order that this may avoid that a flow becomes complicated, it is what was expressed simple for convenience, and priority is given to the contents of amendment set up based on the previous distinction result over the contents of amendment set up based on a next distinction result, and a modification setup is not carried out based on a next distinction result.

[0069] For example, in #10, it is distinguished from un-focusing, and if the profile amendment set as "super-strength" in #15 has high exposure level at #20, even if it will be distinguished, a modification setup of it is not carried out by #25 "a little more than." In this case, in #25, the profile amendment set [that gradation amendment is only set as a "superhard tone" and] up by #15 is held at "super-strength."

[0070] Setting-operation of the below-mentioned contents of amendment is performed in CPU1, and after setting processing of the contents of amendment is completed, CPU1

sends out the set-up contents of gradation amendment to a gamma correction circuit 23, and sends out the contents of profile amendment to an enhancer 25. And gradation amendment (yes, compression processing is included) and profile amendment of an image pick-up image are performed by this gamma correction circuit 23 and the enhancer 25.

[0071] First, CPU1 initializes the contents of amendment, such as existence of gradation amendment, profile amendment, and high compression, (#5). In this initial setting, you may set it as the initial value which shows the condition that each contents of amendment are not set up, and the specific contents may be set as initial value. A latter case, for example, gradation amendment, and profile amendment are set as "common", respectively, and high compression is set as "nothing."

[0072] then, the contents of the photography data of others [#if / CPU1 is a thing in the condition of not focusing / and after film image distinguishes whether it is thing in condition of not focusing from data whenever / focus / of photography data / (#10), and it will set profile amendment as "superhard tone" (#15, No.1 reference of drawing 2) 20 or subsequent ones] -- being based -- gradation amendment -- and -- yes, compressive existence is set up. Since the profile part of a film image is not clear, as much as possible emphasis of the profile is carried out in the condition of not focusing, and it makes it legible.

[0073] On the other hand, if a film image is the thing of a focus condition (it is YES at #10), based on other photography conditions, the existence of profile amendment, gradation amendment, and high compression will be set up henceforth [#20]. Then, CPU1 distinguishes the propriety of exposure of a film image from the exposure level data of the above-mentioned photography data by #20. When the exposure level E is a high level ($E > +4\text{EV}$), gradation amendment is set as a "superhard tone", profile amendment is set as "a little more than" (#25), and it ends (No.2 reference of drawing 2). Moreover, when the exposure level E is a low ($-1\text{EV} > E$), gradation amendment is set as a "superhard tone", profile amendment is set as "common" (#30), and it ends (No.3 reference of drawing 2).

[0074] Since the width of face of the concentration (brightness) currently recorded on the film 4 is narrow and the contrast of the highlights part of a film image or a shadow part falls when the exposure level E is unsuitable forward as mentioned above, it amended as much as possible [gradation] more firmly, and the profile was amended at slight strength to extent to which S/N does not get worse, and has improved the fall of contrast.

[0075] moreover, the time of photography distinguish whether when the exposure level E is a correct level ($+4\text{EV} \geq E \geq -1\text{EV}$) in #20, it is photography by flash plate luminescence (#35), and according to flash plate luminescence -- (#35 -- YES) -- photography distance distinguishes further whether it is a short distance from the data of the image pick-up scale factor beta (#40).

[0076] When photography distance is a short distance ($\beta > 1/40$) in 40, by (#40 # YES), Set gradation amendment and profile amendment as "common", and high compression is set as "***", respectively (#45, No.4 reference of drawing 2). When photography distance is a long distance ($1/40 \geq \beta$), by (#40, NO) and gradation amendment are set as "high contrast", it sets profile amendment as "a little more than", respectively (#50, No.5

reference of drawing 2), and it ends.

[0077] Namely, when photography distance is a short distance in photography by flash plate luminescence Since there is an inclination for the main photographic subject to come floating white to a background by flash plate light yes, compress, reproduce the main photographic subject proper, and when photography distance is a long distance in photography by flash plate luminescence conversely Since the quantity of light of flash plate light runs short and the contrast of the main photographic subject and a background falls, a profile is emphasized and it is made to make contrast high.

[0078] It is (#35 in the above-mentioned #35 at the time of photography by flash plate nonluminescent, and NO) and also the light source distinguish whether it is a fluorescent lamp (#55). When the light source is a fluorescent lamp, it is (#55 and photography distance distinguishes whether it is a short distance from the data of YES) and also the image pick-up scale factor beta (#60).

[0079] # the time of photography distance being a short distance ($\beta > 1/40$) in 60 -- (#60 -- YES) and gradation amendment -- "-- usually -- " -- set up (#65), when photography distance is a long distance ($1/40 \geq \beta$), set NO) and gradation amendment as "high contrast" by (#60 (#70), and shift to #75 (No.6 of drawing 2 , No.7 reference). On the other hand, when the light source is not a fluorescent lamp in #55, NO) and the above-mentioned #60-#70 are skipped by (#55, and it shifts to #75.

[0080] # In 75, the color temperature of the light source distinguishes whether it is low temperature. When the temperature of the light source is low temperature, it is (#35 and photography distance distinguishes whether it is a short distance from the data of YES) and also the image pick-up scale factor beta (#80).

[0081] # the time of photography distance being a short distance ($\beta > 1/40$) in 80 -- (#80 -- YES) and gradation amendment -- "-- usually -- " -- set up (#85), when photography distance is a long distance ($1/40 \geq \beta$), set NO) and gradation amendment as "high contrast" by (#80 (#90), and shift to #95 (No.8 of drawing 2 , No.9 reference). On the other hand, when the color temperature of the light source is not low temperature in #75, NO) and the above-mentioned #80-#90 are skipped by (#75, and it shifts to #95.

[0082] That is, in the above-mentioned #55-#90, since MERIHARI will be lost if a photography image tends to become [the light source] bearish in the case of tungsten light or the sunlight at the time of sunrise/sunset and especially photography distance turns into a long distance, slight gradation is amended to high contrast and MERIHARI is attached to a photography image.

[0083] then, a ***** [that brightness difference data to contrast is large at #95] -- distinguishing (#95) -- time contrast is large -- (#95 -- YES) and yes -- compression -- "***" -- setting up -- time contrast is not large -- (#95 -- NO) -- yes, it shifts to #100, without setting up compression (No.14 - No.21 reference of drawing 2).

[0084] # Since the tonal range of the film image with which 100 was photoed on the large conditions of brightness differences, such as for example, a backlight condition, becomes large at a high brightness side, by compressing the highlights part (a part for a

background) of an image pick-up image, extend tonal range and reproduce a highlights part proper.

[0085] Then, the color temperature of the light source distinguishes whether it is an elevated temperature by #105. When the color temperature of the light source is an elevated temperature, it is (#105 and the contents of the film image are classified into a macro photography photograph, a portrait, a set photograph, and a scenery photograph from the data of YES) and also the image pick-up scale factor beta (#110-#120), the contents of profile amendment are set up according to this classification result (#125-#140), and it shifts to #145 (No.10 - No.13 reference of drawing 2). moreover, the case where the color temperature of the light source is not an elevated temperature -- (#105 -- NO) -- it shifts to #145 immediately.

[0086] "namely, a film image -- the time of a macro photography photograph (it is YES at #110), or a set photograph (it is YES at #120) -- profile amendment -- a little more than" -- setting up -- a film image -- the time of a portrait (it is YES at #115) -- profile amendment -- "... usually -- " -- it sets up and a film image sets profile amendment as "super-strength" at the time of a scenery photograph (it is NO at #115).

[0087] When the color temperature of the light source is high, MERIHARI of a film image tends to become weak, and in the reappearance image, unsatisfactory sensibility becomes strong, so that the magnitude of the photographic subject over a screen becomes small (like [what has a large photography distance]). For this reason, he is trying to emphasize profile amendment in order of a portrait, a set photograph, and a scenery photograph in the above-mentioned #110-#140.

[0088] Since the above-mentioned portrait, a set photograph, and a scenery photograph differ from the photography purpose and macro photography tends to photo only the photographic subject of a flower etc. clearly, he is trying to emphasize profile amendment rather than a portrait in consideration of this photography purpose.

[0089] Then, the contents of the film image are classified into the four above-mentioned kinds according to #145-#155 from the data of the image pick-up scale factor beta (#110-#120), a photography stage distinguishes further whether it is summer for every classification (#160-#175), and the contents of gradation amendment and profile amendment are set up according to this distinction result (#180-#215).

[0090] A photography stage is not summer. A film image by (#170 at the time of a macro photography photograph (it is NO at #160), or a set photograph Namely, NO), Set gradation amendment and profile amendment as "common", respectively, and when a film image is a portrait, by (#165 NO), By (#175, set gradation amendment as "bearish" and set profile amendment as "weakness", respectively, when a film image is a scenery photograph, NO) and gradation amendment are set as "high contrast", and it sets profile amendment as "a little more than", respectively (No.14-No.17 of drawing 2 , No.22 - No.25 reference).

[0091] A film image for summer (#170 at the time of a macro photography photograph (it is YES at #160), or a set photograph Moreover, YES), [a photography stage] Set gradation amendment as "high contrast", set profile amendment as "common", respectively, and

when a film image is a portrait, by (#165 YES), By (#175, set gradation amendment as "common" and set profile amendment as "weakness", respectively, when a film image is a scenery photograph, YES) and gradation amendment are set as a "superhard tone", and it sets profile amendment as "a little more than", respectively (No.18-No.21 of drawing 2 , No.26 - No.29 reference).

[0092] In addition, when high compression is set as "***" by #100, the contents of the gradation amendment in the above-mentioned #180-#215 become a thing including high compression. For example, in #180, gradation amendment is set as "high contrast + high compression."

[0093] In the above-mentioned example, although it is made to perform image quality amendment of gradation amendment and profile amendment based on the contents of photography data, image quality amendment of only gradation amendment or profile amendment may be performed, or color correction is doubled and it may be made to perform it.

[0094] Next, the 2nd example of the film picture reproducer concerning this invention is explained. Drawing 8 is drawing showing an example of the image which reproduced the film image photoed in the state of the backlight. The parts P1 of the crest shown by the dotted line or a tree are parts for a background, and the window frame shown as a continuous line and a girl's part P2 are the main photographic subject parts. Since a photograph is taken in the state of the backlight as shown in this drawing, the amount of [P1] background is too bright, and it becomes whitish, and the main photographic subject part P2 is too dark, and blackish.

[0095] If the exposure at the time of the image pick-up of a negative film 4 is adjusted to a part for a background P1 when indicating the film image with the large brightness difference of a part for a background P1, and the main photographic subject part P2 by playback at TV monitor etc. If the main photographic subject part P2 becomes black too much as shown in drawing 9 , and it adjusts to the main photographic subject part P2 of a film image, as shown in drawing 10 , the amount of [P1] background will become white too much, and the brightness balance of a part for a background P1 and the main photographic subject part P2 will not become proper in a playback image.

[0096] The 2nd example amends the brightness balance of the large film image of a brightness difference proper, and indicates by playback at TV monitor etc.

[0097] In addition, the film image which is the object of an image processing is a negative image, and since luminance distribution is reversed to a playback image, in order to avoid derangement of a brightness expression, unless it refuses, it is explained on the basis of the luminance distribution in a playback image especially by the following explanation. Therefore, a part for the above-mentioned background P1 is dealt with as a high brightness part, and suppose that the main photographic subject part P2 is dealt with as a low brightness part.

[0098] Drawing 5 is the block diagram showing the configuration of the 2nd example of the film picture reproducer concerning this invention.

[0099] In this drawing, 9-14 correspond to the member of the same number shown in drawing 1, and have the same function. Moreover, CPU to which 30 carries out centralized control for actuation of film picture reproducer, the diaphragm control circuit which 31 extracts and controls the drawing value of 11, and SW4 are the switches for setting up the brightness balance amendment mode mentioned later by the manual.

[0100] Brightness balance amendment mode is the mode which amends the brightness balance of the large film image of a brightness difference proper; and when the data (brightness difference size etc.) which show a backlight condition to photography data are recorded, it is set up automatically. Moreover, it is set up by the manual by the above-mentioned switch SW4.

[0101] In brightness balance amendment mode, a film image is picturized twice by the 1st exposure value set to criteria in the brightness of a high brightness part, and the 2nd exposure value set to criteria in the brightness of a low brightness part. While extracting the image of a high brightness part from the former image pick-up image, the image of a low brightness part is extracted from the latter image pick-up image, and the brightness balance of the whole playback image is amended by compounding both the extract image.

[0102] The white criteria exposure control circuit 311 which extracts the above-mentioned diaphragm control circuit 31 to the diaphragm value corresponding to the exposure value (equivalent to the 1st exposure value of the above) beforehand set up so that the maximum concentration part (the highest brightness part) of a negative film 4 might not carry out an underflow, and sets up 11. It has the black criteria exposure control circuit 312 which extracts to the diaphragm value corresponding to the exposure value (equivalent to the 2nd exposure value of the above) beforehand set up so that the minimum concentration part (the minimum brightness part) of a negative film 4 might not overflow, and sets up 11. Based on the indication signal inputted from the above CPU 30, diaphragm 11 is set as a white criteria diaphragm value or a black criteria diaphragm value.

[0103] The process circuit where 32 performs predetermined signal processing, such as gain control, a white balance, a negative / positive reversal, for an image pick-up signal for every image pick-up signal of each color of R, G, and B, and 33 are A/D converters which change into a digital signal the image pick-up signal with which signal processing was made from an analog signal.

[0104] Moreover, the memory 34 remembers the image pick-up signal picturized with the black criteria diaphragm value in the above-mentioned brightness balance amendment mode to be, and 35 are memory which memorizes the image pick-up signal picturized with the white criteria diaphragm value in the above-mentioned brightness balance amendment mode. Memory 34 and 35 has three memory corresponding to the image pick-up signal of each color of R, G, and B, respectively.

[0105] gamma circuit which amends the gradation of the image pick-up signal of each color with which 36 was read from the above-mentioned memory 34, and 37 are high brightness gamma circuits which amend the gradation of the image pick-up signal of each color read from the above-mentioned memory 35. The above-mentioned gamma circuit 36 has a

gamma property corresponding to the picture signal (henceforth a low brightness area signal) of a low brightness part, and the above-mentioned quantity brightness gamma circuit 37 has the gamma property corresponding to the image pick-up signal (henceforth a high brightness area signal) of a high brightness part. A low brightness area signal is read from memory 34 among image pick-up signals, from memory 35, a high brightness area signal is read among image pick-up signals, and proper gradation amendment is performed with the gamma [signal / a low brightness area signal and / high brightness area] property according to each concentration property so that it may mention later.

[0106] The matrix circuit where 38 generates a brightness (Y) signal and a color-difference signal (R-Y) from the image pick-up signal of each color of R, G, and B, the encoder from which 39 changes the above-mentioned brightness (Y) signal and a color-difference signal (R-Y), and (B-Y) into an NTSC signal, and 40 are D/A converters which change an NTSC signal into an analog signal from a digital signal (B-Y).

[0107] Y matrix circuit which generates an image pick-up signal to the brightness (Y) signal of each color of R, G, and B with which 41 was read from the above-mentioned memory 35, and 42 are binary-ized circuits which change into the binary data of "0" or "1" the brightness (Y) signal generated in the Y matrix circuit 41.

[0108] As compared with reference level Vref, the above-mentioned binary-ized circuit 42 changes this brightness (Y) signal into "1" for the above-mentioned brightness (Y) signal, when higher than this reference level Vref, and it changes this brightness (Y) signal into "0" at the time of below this reference level Vref.

[0109] In addition, you may make it the above-mentioned binary-ized processing generate binary data by changing this brightness (Y) signal into "0", when a brightness (Y) signal is higher than reference level Vref, and changing this brightness (Y) signal into "1", when a brightness (Y) signal is below reference level Vref.

[0110] Modification of the reference level setting circuit 47 is attained for the above-mentioned reference level Vref from the exterior. The reference level setting circuit 47 consists of a variable resistor 471 which carries out resistance division of the supply voltage, and sets up the desired reference voltage Vref, and A/D converter 472 which changes this reference voltage Vref into a digital signal from an analog signal, and the digitized reference voltage Vref is inputted into the above-mentioned binary-ized circuit 42.

[0111] While 43 extracts the field which consists of binary data of "1" as a field (henceforth high brightness area) of a high brightness part from the binary data generated in the above-mentioned binary-ized circuit 42 The labeling circuit which gives the label for discernment to each smallness area that small area included in this high brightness area should be made identifiable, and 44 The image memory which memorizes the binary data with which labeling processing was performed, and 45 The smoothing circuit which corrects the binary data which constitute the border line of the small area concerned so that the border line of each above-mentioned area may become smooth, and 46 are memory which memorizes the address data of the binary data with which smoothing processing was performed.

[0112] Moreover, 48 is an address controller which reads the image pick-up signal of high brightness area from the above-mentioned memory 35, compounds both the image pick-up signal, and controls synthetic processing with the image of low brightness area, and the image of high brightness area while reading the image pick-up signal of low brightness area from the above-mentioned memory 34.

[0113] The address controller 48 reads binary data from the above-mentioned memory 46, generates the address data (address data of the image pick-up signal which should be read from memory 34) of the image pick-up signal of low brightness area, and the address data (address data of the image pick-up signal which should be read from memory 35) of the image pick-up signal of high brightness area from these binary data, and reads a necessary image pick-up signal from the above-mentioned memory 34 and 35 based on these address data, respectively.

[0114] Next, the image quality amendment actuation in the brightness balance amendment mode of the film picture reproducer concerning the 2nd example is explained. Drawing 6 and drawing 7 are flow charts which show the image quality amendment actuation in brightness balance amendment mode.

[0115] First, CPU30 distinguishes whether the switch SW4 is turned on (#300). When the switch SW4 is turned on, it shifts to YES) and #310 in (#300, and image quality amendment processing in brightness balance amendment mode is performed.

[0116] If it will distinguish further whether there is any information on backlight photography from photography data if the switch SW4 is off (it is NO at #300) (#305), and there is no backlight photography information (it is NO at #305) and return and backlight photography information are in #300 (it is NO at #305), it will shift to #310 and image quality amendment processing in brightness balance amendment mode will be performed.

[0117] That is, when backlight photography information is recorded on photography data, or when an operator operates a switch SW4 and has set up "brightness balance amendment mode", image quality amendment processing in brightness balance amendment mode is performed.

[0118] Then, after extracting CPU30 through the white criteria exposure control circuit 311 of the diaphragm control circuit 31 and setting the drawing value of 11 as a white criteria diaphragm value (#310), the image pick-up of a film image is performed (#315). This image pick-up signal is once memorized by memory 35, after predetermined signal processing, such as white balance adjustment, is made in the process circuit 32 (#320), while separating into the image pick-up signal of each color of R, G, and B, being outputted to the noise suppression circuit 15 and oppressing a reset noise and a sampling noise in this noise suppression circuit 15 (#325).

[0119] Since it extracts that a high brightness part serves as correct exposure and the drawing value of 11 is controlled when the film image picturized by the above-mentioned #315 is what is shown in drawing 8 # As the playback image of the image pick-up signal recorded on memory 35 by 325 is shown in drawing 9 , it reappears by proper brightness and a part for the background P1 is being reproduced with the exposure undershirt rather

than the photograph with the actual main photographic subject part P2.

[0120] Then, an image pick-up signal is read from memory 35 to the Y matrix circuit 41, a brightness (Y) signal is generated in these Y matrix circuits 41 (#330), and this brightness (Y) signal is changed into binary data in a binary-ized circuit (#335). Then, while high brightness area is extracted in the labeling circuit 43, a label is given to the small area included in this high brightness area, and the area of each area is computed further (#340). [0121] Then, the labeling circuit 43 deletes the label of the area which has the minute area below the area set up beforehand from the computed area (#350). If the small area which has minute area is extracted as high brightness area, since synthetic processing with the image of low brightness area and the image of high brightness area will become complicated, this is for preventing this. The binary data with which labeling processing was performed are memorized in an image memory 44.

[0122] Drawing 11 is an example of the binary-ized image which changed into binary data the image pick-up signal shown in drawing 9, and was obtained. A void part is the image of high brightness area, and a shadow area is the image of low brightness area. Since the void part is divided by four small area of ** - ** in the screen, in #340, a label is given to each smallness area ** - **, and the area is computed. And since each smallness area ** - ** have a comparatively large area, it is determined as high brightness area which these four small area should extract.

[0123] Then, after processing which smooths a border line to each smallness area in the smoothing circuit 45 is performed (#355), the binary data after smoothing processing are memorized by memory 46 (#360).

[0124] Then, after extracting CPU30 through the black criteria exposure control circuit 312 of the diaphragm control circuit 31 and setting the drawing value of 11 as a black criteria diaphragm value (#365), the image pick-up of a film image is performed (#370). This image pick-up signal is once memorized by memory 34, after the same signal processing as the above-mentioned #320 is made (#375) (#380).

[0125] Since the low brightness part of the playback image of the image pick-up signal which was picturized by the 2nd time by the above-mentioned #370, and was recorded on memory 34 by #380 extracts becoming correct exposure and is controlling the drawing value of 11, as shown in drawing 10, the main photographic subject part P2 is reproduced by proper brightness, and a part for a background P1 is reproduced by overexposure rather than an actual photograph.

[0126] Then, while the address controller 48 reads binary data from memory 46 and reading the image pick-up signal (low brightness area signal) included from memory 34 in low brightness area (shadow area of drawing 11) based on these binary data From memory 35, the image pick-up signal (high brightness area signal) included in the area (void partial ** - ** of drawing 11) of a high brightness part is read (#385), and the image pick-up signal of both area is compounded.

[0127] gamma conversion of a low brightness area signal is done in the gamma circuit 36. A high brightness area signal gamma conversion in the high brightness gamma circuit 37

Then, after being carried out (#390), After a brightness (Y) signal and a color-difference signal (R-Y), and (B-Y) are generated in a matrix circuit 38 (#395) and being further changed into an NTSC signal (#400), it changes into an analog signal by the D/A converter, and is outputted to non-illustrated TV monitor (#405).

[0128] Drawing 12 is drawing showing a playback image when an image pick-up signal is amended by the above-mentioned brightness balance amendment mode. As shown in this drawing, a playback indication of the image which compounded a part for the background P1 of drawing 9 and the main photographic subject part P2 of drawing 10 is given at the above-mentioned TV monitor.

[0129] As mentioned above, in the 2nd example, since it picturizes twice about the case where exposure is adjusted to the case where exposure is adjusted to a low brightness part to the large film image of a brightness difference, and a high brightness part, the image pick-up signal of low brightness area and the image pick-up signal of high brightness area are extracted and compounded from both the image pick-up signal and this composite signal was reproduced on TV monitor, brightness balance of a playback image can be made suitable.

[0130] By the way, although the 2nd example of the above picturizes a film image twice with the exposure control value corresponding to the high brightness part P1, and the exposure control value corresponding to the low brightness part P2, the image of high brightness area and the image of low brightness area are extracted from each image pick-up image and he was trying to compound The image pick-up of a film image can be performed only once, and brightness balance can also be amended by carrying out gradation amendment of the image of the high brightness area of these image pick-up images, and the image of low brightness area in a gamma property different, respectively.

[0131] In this case, if the image P1 of the high brightness area after a gamma correction and the image P2 of low brightness area are compounded as it is, the gradation property of the boundary part of both images will become discontinuity, and it will become the unnatural sensibility on which the synthetic image stuck the image P1 and the image P2.

[0132] That is, photographic subject brightness applies the gamma property gamma 1 for two kinds of gamma properties gamma1 and gamma2 that the properties shown, for example in drawing 13 (a) differ, in the low brightness part below the threshold level BTH, and in a larger high brightness part than the threshold level BTH, when the gamma property gamma 2 is applied, the gamma property over a synthetic image turns into a discontinuous property on the threshold level BTH, as shown in gamma 3 of this drawing (b).

[0133] Therefore, although the concentration property of the playback image carries out continuation change as the dotted line of drawing 14 shows when gamma conversion is carried out and the film image shown in drawing 8 is carried out in the gamma property gamma 1 When gamma conversion is carried out and a part for a background P1 and the main photographic subject part P2 in drawing 8 are compounded as it was in the gamma property gamma 1 and the gamma property gamma 2, respectively As the continuous line

of drawing 14 shows, discontinuity will produce the concentration property of the synthetic image concerned into the boundary part R2 of a part for a background P1, and the main photographic subject part P2. In this case, if the concentration difference of the discontinuous part of concentration is large, in a playback image, the false boundary line of black or white will appear in a part for the acumination part d1 of a concentration property, and the part corresponding to d2, and image quality degradation peculiar to synthetic processing will arise.

[0134] Next, concentration change in the boundary part of a high brightness part and a low brightness part is smoothed, and the 3rd example which can reproduce the synthetic image of natural sensibility is explained.

[0135] Drawing 15 is the block diagram showing the configuration of the 3rd example of the film picture reproducer concerning this invention.

[0136] While this drawing becomes and extracts the diaphragm control circuit 31 only from a black criteria exposure control circuit in drawing 5 and transposes it to control circuit 31' While removing memory 35 and adding the edge extract circuit 50, a latch circuit 51, a delay line 52, and the memory 53 for profile processing to this order between the smoothing circuit 45 and the address control 48 further A line buffer (LB) 54, the synthetic section processing circuit 55, and a switching circuit 56 are formed at this order between the gamma circuit 36 and the high brightness gamma circuit 37, and a matrix circuit 38.

[0137] The above-mentioned edge extract circuit 50, a latch circuit 51, a delay line 52, and the memory 53 for profile processing are circuits which extract the picture signal near the boundary line of the high brightness area of a film image, and low brightness area as a picture signal of boundary area.

[0138] That is, after extracting the picture signal (henceforth a boundary picture signal) which constitutes the boundary line of high brightness area and low brightness area by the above-mentioned edge extract circuit 50, while only the predetermined number of pixels shifts this boundary picture signal to a longitudinal direction by the latch circuit 51, only the predetermined number of pixels is shifted to a lengthwise direction by the delay line 52, and the picture signal near [above-mentioned] the boundary picture signal is extracted as a boundary picture signal.

[0139] For example, if the boundary line extracted from binary data by the above-mentioned edge extract circuit 50 considers as the rectangle L0 shown in drawing 16 (1) After shifting binary data rightward [level] by $n/2$ pixel on the whole by the latch circuit 51 (refer to this drawing (2)), It is made to shift to perpendicular down by $n/2$ pixel on the whole by the delay line 52 (refer to this drawing (3)). Boundary layer L0' which made line breadth thick is generated in length and a longitudinal direction, and the picture signal (picture signal of the part shown with the slash of this drawing (4)) which constitutes this boundary layer L0' is extracted as a boundary picture signal.

[0140] in addition, by the approach of making thick line breadth of a boundary line L0 by the above-mentioned latch circuit 51 and the delay line 52 Since a boundary line L0 does not take the lead in boundary layer L0', the picture signal of the field for $n/2$ pixel is

preferably computed as a boundary picture signal to the level left and perpendicular above to a boundary line L0. It is good to amend the picture signal which constitutes a boundary picture signal so that a boundary line L0 may take the lead which is boundary layer L0", as shown in drawing 16 (5).

[0141] The above-mentioned synthetic section processing circuit 55 corrects smoothly the gradation property of the above-mentioned boundary picture signal that rapid fluctuation of the concentration in the above-mentioned boundary area should be eased. This synthetic section processing circuit 55 has three processing circuits of the same configuration, and corrects smoothly the gradation property of the above-mentioned boundary picture signal about the picture signal of each color of R, G, and B.

[0142] The drive is controlled by the control signal inputted from the above-mentioned address controller 48, and the synthetic section processing circuit 55 smooths the concentration property of the image in boundary area by passing the low pass filter (LPF) which contains the boundary picture signal inputted from the above-mentioned gamma circuit 36 and the high brightness gamma circuit 37. Equalization processing which may use not only LPF but a median filter, and equalizes a picture signal as an approach of smoothing this concentration property may be performed.

[0143] In addition, the above-mentioned line buffer 54 is for performing adjustment with the read-out rate of the boundary picture signal to the above-mentioned synthetic section processing circuit 55, and the processing speed of the boundary picture signal in this synthetic section processing circuit 55.

[0144] Moreover, the above-mentioned switching circuit 56 generates a synthetic image by carrying out change-over control of the output to the matrix circuit 38 of each picture signal of the low brightness area outputted from the above-mentioned gamma circuit 36, the high brightness gamma circuit 37, and the synthetic section processing circuit 55, boundary area, and high brightness area. Change-over control of a switching circuit 56 is performed by the control signal inputted from the above-mentioned address controller 48.

[0145] Next, playback actuation of the film picture reproducer concerning the 3rd example is explained using the flow chart of drawing 17.

[0146] First, CPU30 distinguishes whether the switch SW4 is turned on (#500). When the switch SW4 is turned on, it shifts to YES) and #510 in (#500, and image quality amendment processing in brightness balance amendment mode is performed.

[0147] If it will distinguish further whether there is any information on backlight photography from photography data if the switch SW4 is off (it is NO at #500) (#505), and there is no backlight photography information (it is NO at #505) and return and backlight photography information are in #500 (it is YES at #505), it will shift to #510 and image quality amendment processing in brightness balance amendment mode will be performed.

[0148] Then, after extracting CPU30 through diaphragm control circuit 31' and setting the drawing value of 11 as a black criteria diaphragm value (#510), the image pick-up of a film image is performed (#515). This image pick-up signal is memorized by memory 34 after predetermined signal processing, such as white balance adjustment, is made in the process

circuit 32 (#520), while separating into the image pick-up signal of each color of R, G, and B, being outputted to the noise suppression circuit 15 and oppressing a reset noise and a sampling noise in this noise-suppression circuit 15 (#525).

[0149] The image pick-up signal memorized by memory 34 is immediately read to the Y matrix circuit 41, area division is carried out by these Y matrix circuits 41, the binary-ized circuit 42, and the labeling circuit 43 in high brightness area and low brightness area, and this binary data by which the area division was carried out is memorized in an image memory 44 (#530). In addition, since division processing of the above-mentioned area is the same as that of #330-#360 of drawing 6, detail explanation is omitted.

[0150] Moreover, reference level Vref in binary-ized processing of the above-mentioned binary-ized circuit 42 is the partial pressure level suitably set up in the state of adjustment of the variable resistor 471 at the time of the image pick-up of a film image. It is changed, when it acts as the monitor of the playback image displayed that reference level Vref mentions later on TV monitor and an operator adjusts the above-mentioned variable resistor 471, and thereby, the playback image quality of a synthetic image is adjusted.

[0151] Then, after processing which smooths the profile section to high brightness area in the smoothing circuit 45 is performed (#535), the binary data after smoothing processing are memorized by memory 46 (#540).

[0152] Moreover, the boundary line of high brightness area and low brightness area is extracted from the binary data with which smoothing processing was performed by the edge extract circuit 50 (#545). The extract of this boundary line is performed by the profile line-tracking processing which pursues the border line of 8 connection for example.

[0153] Namely, supposing two-dimensional array of the image data after binary-ized processing is carried out like drawing 18 (a) First, as binary data to the binary data of a lower right corner of an upper left corner carry out a raster scan, and the trace start point for profile line tracking is detected, and continuously shown in this drawing (b) and (c) Eight binary data which adjoin the trace start point concerned are investigated in order to a clockwise rotation or a counterclockwise rotation, and let the boundary point (binary data of "1") detected first be a trace point for the following profile line tracking (the 1st trace point).

[0154] Next, the next trace point (the 2nd trace point) is detected by the approach which detected the 2nd trace point concerned from the above-mentioned trace start point to this 2nd trace point, and the same approach, and hereafter, whenever the point detecting [p-th] is detected, the next ** (p+1) trace point is detected one by one by the same approach. And when the n-th trace point is in agreement with a trace start point, the detected trace start point (the n-th trace point), the 1st trace point, the 2nd trace point, ..., the line that connected the ** (n-1) trace point are extracted as a border line, i.e., a boundary line.

[0155] Then, binary data are shifted to perpendicular down by the delay line 52 by n/2 pixel while they are shifted rightward [level] by the latch circuit 51 by n/2 pixel. Level and the image data to which the binary data of the field perpendicularly shifted by n/2 pixel

were set as a boundary picture signal are generated to the boundary line detected by this (refer to drawing 16 (2) and (3)), and this image data is memorized by memory 53 (#550, #555).

[0156] Then, the address controller 48 reads the image data set up as a boundary picture signal from memory 53, and generates the address data of boundary area from the address data corresponding to a boundary picture signal. That is, the address data of the level left and perpendicular above binary data contained in the area for $n/2$ pixel, respectively are computed to the boundary line extracted by the edge extract circuit 50, and these address data and the address data corresponding to the above-mentioned boundary picture signal are determined as address data of boundary area. Data processing of the above-mentioned address data amends a boundary picture signal so that the detected boundary line may take the lead in boundary area (refer to drawing 16 (5)).

[0157] Moreover, the address controller 48 subtracts the address data of the above-mentioned boundary area from these address data, and determines each address data of the low brightness area for synthetic processing (henceforth low brightness composition area), and high brightness area (it is called high brightness composition area) while it reads binary data from memory 46 and generates the address data of low brightness area and high brightness area from these binary data (#560).

[0158] Drawing 19 is the mimetic diagram showing the condition of having divided the film image into low brightness composition area, high brightness composition area, and boundary area.

[0159] In this drawing, A1, A2, and A3 are high brightness composition area, boundary area, and low brightness composition area, respectively. Moreover, L0 is based on boundaries, it is extracted by the edge extract circuit 50, and high brightness area and inside area are extracted for the area outside this boundary core L0 by the labeling circuit 43 and the smoothing circuit 45 in low brightness area. And by the address controller 48, the address data of each area of the above-mentioned quantity brightness composition area A1, the boundary area A2, and low brightness area A3 are determined.

[0160] Then, the address controller 48 reads an image pick-up signal from memory 34 (#565). The read image pick-up signal is inputted into the gamma circuit 36 and the high brightness gamma circuit 37, respectively, gamma conversion of it is done by the gamma circuit 36 in the gamma property gamma 1 for low brightness, and gamma conversion of it is done by the high brightness gamma circuit 37 in the gamma property gamma 2 for high brightness (#570). Then, the image pick-up signal whose gamma conversion was done by the gamma circuit 36 and the high brightness gamma circuit 37 is stored in a line buffer 54 while it is outputted to a switching circuit 56, respectively (#575).

[0161] The image pick-up signal stored in the line buffer 54 is read to the synthetic section processing circuit 55 one by one based on the control signal from the address controller 48, and the gradation property of boundary area is amended so that a concentration property may change with these synthetic section processing circuits 55 continuously between a low brightness area side and a high brightness area side (#580). And the image pick-up signal

after this amendment is outputted to a switching circuit 56.

[0162] Corresponding to the read-out area of the image pick-up signal in memory 34, the change-over output of the image pick-up signal of which gamma conversion was done in the gamma property gamma 1 of having been inputted into the switching circuit 56, the image pick-up signal of which gamma conversion was done in the gamma property gamma 2, and the image pick-up signal of boundary area by which gradation amendment was carried out is carried out by the control signal from the address controller 48 in a matrix circuit 38 (#585).

[0163] That is, the image pick-up signal with which the gradation amendment of the image pick-up signal with which gamma conversion of the image pick-up signal of which gamma conversion was done in the gamma property gamma 1 when read-out area was low brightness composition area was done in the gamma property gamma 2 when read-out area was high brightness composition area was carried out when read-out area is boundary area is outputted, respectively, and the synthetic picture signal which compounded each above-mentioned area by this is generated.

[0164] Drawing 20 is drawing showing the concentration property of each area of a synthetic image, and the concentration property of the synthetic whole image.

[0165] In this drawing, G is the mimetic diagram of a film image and (a) - (c) shows each concentration property of the picture signal after gamma conversion in M-M' Rhine of a film image, synthetic section processing, and composition. That is, the concentration property of a picture signal that (a) was outputted from the gamma circuit 36, the concentration property of a picture signal that (b) was outputted from the high brightness gamma circuit 37, and (c) are the concentration properties of the picture signal after composition.

[0166] For example, when the picture signal of m1-m4 on above-mentioned M-M' Rhine is read from memory 34, the picture signal from the gamma circuit 36 is outputted to a matrix circuit 38 by the switching circuit 56 at the section of m1-m2, the picture signal from the synthetic section processing circuit 55 is outputted at the section of m2-m3, and the picture signal from the high brightness gamma circuit 37 is outputted at the section of m3-m4.

[0167] Therefore, the concentration property of the picture signal after composition becomes that by which the concentration property that (a) and (b) correspond to (c) about each above-mentioned section so that it may be shown was compounded, and the concentration property of boundary area becomes what changed continuously.

[0168] Then, after a brightness (Y) signal and a color-difference signal (R-Y), and (B-Y) are generated in a matrix circuit 38 (#590) and being further changed into an NTSC signal by the encoder 39 (#595), it changes into an analog signal by D/A converter 40, and is outputted to non-illustrated TV monitor (#600).

[0169] And if the image pick-up signal for one frame is reproduced, return and after a film image is picturized and the same synthetic processing as the above is performed again, it is outputted to TV monitor #510, and hereafter, a film image will be picturized a

predetermined period and a playback indication of the synthetic image which performed the above-mentioned synthetic processing to this image pick-up image will be given one by one at TV monitor.

[0170] Since the synthetic image inputted into a matrix circuit 38 as mentioned above has the concentration property of changing continuously in the boundary area A2, in the playback image of this synthetic image, it is lost that the image concentration of a boundary part changes unnaturally, or a fake boundary line arises of it.

[0171] In addition, in image quality amendment processing of the above-mentioned film picture reproducer, an operator can adjust [a manual] the high brightness area (or low brightness area) of a synthetic image by adjusting a variable resistor 471, acting to TV monitor as the monitor of the synthetic image by which it was indicated by playback. That is, if the set point of reference level V_{ref} is changed with a variable resistor 471, in synthetic processing of the image pick-up image picturized after modification, binary-ized processing will be performed by reference level V_{ref} after modification (#530), and the boundary line extracted by the edge extract circuit 50, i.e., a boundary core, will change.

[0172] Moreover, if manual adjustment of the property of LPF in the synthetic section processing circuit 55 and the shift amount of a latch circuit 51 and a delay line 52 is enabled, it is also possible for modification of the size of boundary area and the amendment level of the gradation property in this boundary area to be attained, and to tune the concentration property of the boundary part of a synthetic image finely to more natural sensibility by the manual.

[0173] Drawing 21 is the block diagram showing the configuration of the 4th example of the film picture reproducer concerning this invention.

[0174] The 4th example is a modification of the 3rd example. Although the 3rd example generates the picture signal of three sheets which did gamma conversion of an image pick-up signal with three kinds according to each area of high brightness area, low brightness area, and boundary area of different gamma properties, and the picture signal of each above-mentioned area is switched by the switching circuit 56 and he was trying to generate a synthetic picture signal The 4th example changes a gamma property by high brightness area, low brightness area, and boundary area, and acquires the same effectiveness as the 3rd example by carrying out gamma conversion with the gamma property corresponding to read-out area for the image pick-up signal read from memory 34.

[0175] In drawing 15, this drawing is replaced with the synthetic section processing circuit 55, and forms the synthetic processing circuit 61 while it is replaced with the labeling circuit 43 - memory 46, and the edge extract circuit 50 - memory 53 and forms the smoothing circuit 57, the multiple-value-ized circuit 58, a low pass filter (LPF) 59, and memory 60.

[0176] The above-mentioned smoothing circuit 57 - LPF59 are circuits which generate the control data (henceforth synthetic control data) of the synthetic processing in the above-mentioned synthetic processing circuit 61. The above-mentioned smoothing circuit 57 carries out smooth [of the signal which consists of a data stream of the binary data (it

expresses binary data (0 1 hereafter) of "0" generated in the binary-ized circuit 42, or "1"], and removes unnecessary components, such as a fly-back-line period. The multiple-value-ized circuit 58 changes two value each data (0 1) into the multiple-value data (it expresses multiple-value data (2^{n-1}) hereafter) of "0" - " 2^{n-1} " of n (> 2) bit. However, " 2^n " expresses the n -th power of 2. Moreover, LPF59 forms an inclination in the steep standup section of this signal by removing the high frequency component of the signal which consists of a multiple-value data stream.

[0177] And the multiple-value data with which the inclination was formed in the above-mentioned standup section are memorized by memory 60 as synthetic control data, and are read to the above-mentioned synthetic processing circuit 61 synchronizing with read-out actuation of the image pick-up signal from memory 34. The address controller 48 sends out address data to memory 34 and memory 60, and controls read-out of the image pick-up signal from memory 34, and the synthetic processing in the synthetic processing circuit 61.

[0178] It is the wave form chart showing drawing 22 and the above-mentioned synthetic control data. In this drawing, the field of level (0) is equivalent to high brightness area, and the field of level (2^{n-1}) is equivalent to low brightness area. Moreover, it starts, and Section Q serves as a field corresponding to boundary area for which the inclination was formed by LPF59 so that the level of (2^{r-1}) may be had and mentioned later. However, r is $0 < r < n$.

[0179] The above-mentioned synthetic processing circuit 61 compounds the image pick-up signal (high brightness area signal) inputted from the image pick-up signal (low brightness area signal) inputted from the gamma circuit 36 based on the operation expression shown in several 1 using the above-mentioned synthetic control data, and the high brightness gamma circuit 37.

[0180]

[Equation 1]

$$\text{合成信号} = (1 - K) \cdot (\text{高輝度エリア信号}) \\ + K \cdot (\text{低輝度エリア信号})$$

但し、 K は合成係数で、 $K = (2^{r-1}) / (2^n - 1)$,
 $r = 1, 2, \dots, (n-1)$ である。

[0181] A synthetic image so that clearly from several 1 the part of $K=0$ (synthetic control data is "0") It consists of high brightness area signals. The part of $K=1$ (synthetic control data is " 2^{n-1} ") Consisting of low brightness area signals, the part of $0 < K < 1$ (synthetic control data is " 2^{r-1} ") consists of signals which mixed the low brightness area signal and the high brightness area signal by the ratio of $K: (1-K)$.

[0182] If this is seen from the point of gamma transform processing, the image pick-up signal of the area of $K=0$ performs gamma conversion in the gamma property gamma 1 among image pick-up signals, the image pick-up signal of the area of $K=1$ performs

gamma conversion in the gamma property gamma 2, and the image pick-up signal of the area of $0 < K < 1$ is equivalent to performing gamma conversion in the gamma property gamma 4 ($= (1-K) \cdot \text{gamma}1 + K \cdot \text{gamma}2$).

[0183] It is drawing showing an example of brightness change which can be set boundary mc, and drawing 23 is a wave form chart of low brightness area and high brightness area by which drawing 24 is obtained from the synthetic control data near [above-mentioned] the boundary mc and which multiplier [synthetic] K Reaches $(1-K)$.

[0184] Supposing the gamma properties gamma1 and gamma2 which the gamma circuit 36 and the high brightness gamma circuit 37 have show drawing 25, when they compound simply a low brightness area signal and a high brightness area signal, as shown in drawing 26, concentration changes suddenly on Boundary mc and **** arises into this part.

[0185] When a low brightness area signal and a high brightness area signal are compounded based on synthetic control data, from drawing 24 and drawing 25 however, the gamma property gamma 4 near the boundary mc $\text{gamma}4(B) = (1-k) \cdot f1(B) + K \cdot f2(B)$ (1) $m1 < m < mc$ $D = (1-k)$ and $D1 + K \cdot D2'$ (2) $mc < m < m2$ Since it becomes $D = (1-k)$ and $D1 + K \cdot D2$, as shown in drawing 27 boundary area forms in the sections $m1$ - $m2$ near the both sides of Boundary mc -- having -- this boundary area -- concentration -- smooth -- ***** -- it becomes like.

[0186] Therefore, continuation and that change smoothly and **** arises on this boundary do not have the concentration of the boundary between low brightness area and high brightness area, and, moreover, the synthetic image of as much as possible natural sensibility is obtained.

[0187] Next, image quality amendment actuation of the film picture reproducer concerning the 4th example is explained using the flow chart of drawing 28.

[0188] CPU30 will perform image quality amendment processing in brightness balance amendment mode, if the switch SW4 is turned on or (it is YES at #700) backlight information is included in photography data (it is YES at #705). That is, after picturizing a film image with a black criteria exposure control value and performing predetermined picture signal processing, an image pick-up signal is memorized in memory 34 (#715-#725).

[0189] The image pick-up signal memorized by memory 34 is immediately read to the Y matrix circuit 41, and predetermined binary-ized processing is performed by these Y matrix circuits 41 and the binary-ized circuit 42 like #330 of drawing 6, and #335 (#730). Then, the binary data generated in the binary-ized circuit 42 are changed into n-bit multiple-value data by the multiple-value-ized circuit 58 after data smoothing is given by the smoothing circuit 57 (#735) (#740).

[0190] Then, the synthetic control data with which the high frequency component of multiple-value data was removed by LPF59, it started, and Section Q inclined smoothly is generated (#745), and this synthetic control data is memorized by memory 60 (#750).

[0191] Then, while an image pick-up signal is read from memory 34 to the gamma circuit 36 and the high brightness gamma circuit 37, synthetic control data is read from memory

60 to the synthetic processing circuit 61 (#755). gamma conversion of it is done by the high brightness gamma circuit 37 in the gamma property gamma 2 for high brightness, and it is stored in a line buffer 54, respectively while gamma conversion of an image pick-up signal is done by the gamma circuit 36 in the gamma property gamma 1 for low brightness (#760, #765).

[0192] Based on the control signal from the address controller 48, one by one, the image pick-up signal stored in the line buffer 54 is read to the synthetic processing circuit 61, and is compounded based on the synthetic control data inputted by this synthetic processing circuit 61 from memory 60 (#770). the synthetic processing circuit 61 -- the synthetic multiplier K from synthetic control data -- and $(1-K)$ it computes and a low brightness area signal and a high brightness area signal are compounded according to operation expression with one above.

[0193] Then, after being inputted into a matrix circuit 38, a brightness (y) signal and a color-difference signal (R-Y), and (B-Y) being generated by this matrix circuit 38 (#775) and a composite signal's being further changed into an NTSC signal by the encoder 39 (#780), it is changed into an analog signal by D/A converter 40, and is outputted to TV monitor (#785).

[0194] And if the image pick-up signal for one frame is reproduced, return and after a film image is picturized and the same synthetic processing as the above is performed again, it is outputted to TV monitor #710, and hereafter, a film image will be picturized a predetermined period and a playback indication of the synthetic image which performed the above-mentioned synthetic processing to this image pick-up signal will be given one by one at TV monitor.

[0195] In addition, also in the 4th example, an operator can adjust the high brightness area (or low brightness area) of a synthetic image by the manual by adjusting a variable resistor 471, acting to TV monitor as the monitor of the synthetic image by which it was indicated by playback. Moreover, if manual adjustment of the filter shape of LPF59 is enabled, modification of the gamma property gamma 4 of the above-mentioned boundary area is attained, and can tune the concentration property of the boundary part of a synthetic image finely to more natural sensibility by the manual.

[0196]

[Effect of the Invention] In the film picture reproducer which according to this invention picturizes the film image photoed by each coma of a film, and indicates this image pick-up image by playback as explained above Since the image quality of the above-mentioned image pick-up image was amended based on the contents of image quality amendments, such as gradation amendment which read the information about the photography recorded corresponding to each coma, and was set up using this information, and profile amendment For example, as there are high contrast and MERIHARI, the film image of a scenery photograph can indicate by playback the film image which has the suitable image quality according to the contents of photography at TV monitor etc., so that it may become sensibility bearish [the film image of a portrait photograph], and soft.

[0197] Moreover, while dividing into a low brightness field and a high brightness field the image pick-up image which picturizes the film image photoed by each coma of a film with a photo-electric conversion means, and is obtained The image pick-up image of a low brightness field, and the image pick-up image of a high brightness field gamma conversion in a different gamma property, respectively After carrying out, It is the film picture reproducer which compounds and indicates this synthetic image by playback. The near field of the boundary of the above-mentioned low brightness field and a high brightness field is extracted as a border area. And the concentration property of the image in this border area is amended. the concentration property of the boundary part of the above-mentioned low brightness field and high brightness field in a synthetic image -- continuation -- so that it may change smoothly Since the image of the low brightness field after the image after this concentration amendment and gamma conversion and a high brightness field is compounded and it was made to indicate by playback Even if a brightness difference is a large film image, brightness balance can compound the image of a low brightness field and the image of a high brightness field which were amended proper by natural sensibility, can amend in a suitable image, and can indicate by playback at TV monitor etc.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the 1st example of the film picture reproducer concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the relation between the contents of photography data, and the contents of amendment.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows image quality amendment actuation of the film picture reproducer concerning this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows image quality amendment actuation of the film picture reproducer concerning this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the 2nd example of the film picture reproducer concerning this invention.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows image quality amendment actuation of the film picture reproducer concerning the 2nd example.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows image quality amendment actuation of the film picture reproducer concerning the 2nd example.

[Drawing 8] It is drawing showing an example of the image which reproduced the film image photoed in the state of the backlight.

[Drawing 9] It is drawing showing the playback image of the film image exposure-adjustment-picturized on the basis of the high brightness part.

[Drawing 10] It is drawing showing the playback image of the picturized

exposure adjustment film image on the basis of a low brightness part.

[Drawing 11] It is drawing showing the image processed and obtained binary-ization about an image pick-up signal.

[Drawing 12] It is drawing showing a playback image when an image pick-up signal is amended by brightness balance amendment mode.

[Drawing 13] It is drawing showing a gamma property, and drawing in which (a) shows an example of two kinds of gamma properties, the object for high brightness images and the object for low brightness images, and (b) are drawings showing the synthetic gamma property which compounded the gamma property for high brightness, and the gamma property for low brightness.

[Drawing 14] It is drawing showing the concentration property of the boundary parts of the high brightness part of a synthetic image, and a low brightness part,

[Drawing 15] It is the block diagram showing the configuration of the 3rd example of the film picture reproducer concerning this invention.

[Drawing 16] It is drawing showing the extract process of a boundary picture signal.

[Drawing 17] It is the flow chart which shows image quality amendment actuation of the film picture reproducer concerning the 3rd example.

[Drawing 18] It is drawing showing how to be drawing showing the extract process of a boundary line, and for drawing showing a raster scan for (a) to detect a trace start point, drawing showing how for (b) to search for eight image data which adjoins a trace point clockwise, and to detect the next trace point, and (c) to search for eight image data which adjoins a trace point counterclockwise, and to detect the next trace point.

[Drawing 19] It is the mimetic diagram showing the condition of having divided the film image into low brightness composition area, high brightness composition area, and boundary area.

[Drawing 20] It is drawing showing the concentration property of each area of a synthetic image, and the concentration property of the synthetic whole image, and drawing showing the concentration property of a picture signal that (a) was outputted from gamma circuit, drawing showing the concentration property of a picture signal that (b) was outputted from the high brightness gamma circuit, and (c) are drawings showing the concentration property of the picture signal of a synthetic number.

[Drawing 21] It is the block diagram showing the configuration of the 4th example of the film picture reproducer concerning this invention.

[Drawing 22] It is the wave form chart of synthetic control data.

[Drawing 23] It is drawing showing an example of brightness change of the boundary section of low brightness area and high brightness area.

[Drawing 24] It is the wave form chart which is obtained from the synthetic control data near the boundary and which multiplier [synthetic] K Reaches (1-K).

[Drawing 25] It is drawing showing an example of a low brightness gamma property and a high brightness gamma property.

[Drawing 26] It is drawing showing the concentration property of the boundary section when carrying out simple composition of the image of low brightness area, and the image of high brightness area.

[Drawing 27] the concentration property of the boundary section when compounding the image of low brightness area and the image of high brightness area based on synthetic control data is shown -- it comes out.

[Drawing 28] It is the flow chart which shows image quality amendment actuation of the film picture reproducer concerning the 4th example.

[Description of Notations]

- 1,30 CPU
- 2 Light Source
- 3 Diffusion Plate
- 4 Film
- 5 Six Winding roller pair
- 7 Driver
- 8 Film Advance Control Circuit
- 9 Photography Data Reader
- 10, 13, 14 Lens
- 11 Drawing
- 12 Image Sensor (CCD)
- 15 Noise Suppression Circuit
- 16 Negative / Positive (N/P) Inverter Circuit
- 17 Amplifying Circuit (Amplifier)
- 18 Photometry Arithmetic Circuit
- 19 White Balance (WB) Circuit
- 20 WB Arithmetic Circuit
- 21 Puri Gamma Circuit
- 22 33 A/D converter
- 23 Gradation (Gamma) Amendment Circuit
- 24 38 Matrix circuit
- 25 Enhancer
- 26 27 Low pass filter (LPF)
- 28 39 NTSC encoder
- 29 40 D/A converter
- SW1, SW2, SW3, SW4 Switch
- 31 Throttling Control Circuit

32 Process Circuit
34 35 Memory
36 Gamma Circuit
37 High Brightness Gamma Circuit
41 Y Matrix Circuit
42 Binary-ized Circuit
43 Labeling Circuit
44 Image Memory
45 Smoothing Circuit
46 Binary Memory
47 Reference Level Setting Circuit
471 Variable Resistor
472 A/D Converter
48 Address Controller
50 Edge Extract Circuit
51 Latch Circuit
52 Delay Line
53 Memory
54 Line Buffer
55 Synthetic Section Processing Circuit
56 Switching Circuit
57 Smoothing Circuit
58 Multiple-Value-ized Circuit
59 Low Pass Filter
60 Memory
61 Synthetic Processing Circuit

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.